

50170570500

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC987 U.S. PRO  
09/759427  
01/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月14日

出願番号

Application Number:

特願2000-005560

出願人

Applicant (s):

ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2000-3097631

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900855509

【提出日】 平成12年 1月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区東五反田 3 丁目 1 4 番 1 3 号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

    【氏名】 寺岡 文男

【特許出願人】

    【識別番号】 000002185

    【氏名又は名称】 ソニー株式会社

    【代表者】 出井 伸之

【代理人】

    【識別番号】 100082131

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 稲本 義雄

    【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 032089

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9708842

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置および方法、並びに記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の端末装置のホスト名に対応して、前記第 1 の端末装置を特定する第 1 のデータ、および前記第 1 の端末装置の現在の位置を示す第 2 のデータを提供する 1 以上の提供装置の位置を示す第 3 のデータを記憶する記憶手段と、

第 2 の端末装置から前記第 1 の端末装置の前記ホスト名と共に送信される、前記第 1 の端末装置に対応する前記第 1 のデータおよび前記第 3 のデータの送信要求を受信する受信手段と、

前記受信手段が前記送信要求を受信したとき、前記記憶手段に記憶されている、前記第 1 の端末装置に対応する前記第 1 のデータ、および 1 以上の前記提供装置の位置を示す前記第 3 のデータを選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された前記第 1 のデータおよび前記第 3 のデータを前記第 2 の端末装置に送信する送信手段と

を含むことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 第 1 の端末装置のホスト名に対応して、前記第 1 の端末装置を特定する第 1 のデータ、および前記第 1 の端末装置の現在の位置を示す第 2 のデータを提供する 1 以上の提供装置の位置を示す第 3 のデータを記憶している情報処理装置の情報処理方法であって、

第 2 の端末装置から前記第 1 の端末装置の前記ホスト名と共に送信される、前記第 1 の端末装置に対応する前記第 1 のデータおよび前記第 3 のデータの送信要求を受信する受信ステップと、

前記受信ステップの処理で前記送信要求を受信したとき、記憶されている前記第 1 の端末装置に対応する前記第 1 のデータ、および 1 以上の前記提供装置の位置を示す前記第 3 のデータを選択する選択ステップと、

前記選択ステップの処理により選択された前記第 1 のデータおよび前記第 3 のデータを前記第 2 の端末装置に送信する送信ステップと

を含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 3】 第 1 の端末装置のホスト名に対応して、前記第 1 の端末装置を特定する第 1 のデータ、および前記第 1 の端末装置の現在の位置を示す第 2 のデータを提供する 1 以上の提供装置の位置を示す第 3 のデータを記憶している情報処理装置の情報処理用のプログラムであって、

第 2 の端末装置から前記第 1 の端末装置の前記ホスト名と共に送信される、前記第 1 の端末装置に対応する前記第 1 のデータおよび前記第 3 のデータの送信要求を受信する受信ステップと、

前記受信ステップの処理で前記送信要求を受信したとき、記憶されている前記第 1 の端末装置に対応する前記第 1 のデータ、および 1 以上の前記提供装置の位置を示す前記第 3 のデータを選択する選択ステップと、

前記選択ステップの処理により選択された前記第 1 のデータおよび前記第 3 のデータを前記第 2 の端末装置に送信する送信ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項 4】 端末装置を特定する第 1 のデータ、および 1 以上の第 1 の提供装置の位置を示す第 2 のデータの送信の要求を、前記端末装置の名称とともに、第 2 の提供装置に送信する第 1 の送信手段と、

前記第 2 の提供装置から前記端末装置を特定する前記第 1 のデータ、および 1 以上の前記第 1 の提供装置の位置を示す前記第 2 のデータを受信する第 1 の受信手段と、

前記端末装置の位置を特定する第 3 のデータの送信の要求を、前記端末装置を特定する前記第 1 のデータとともに、1 以上の前記第 1 の提供装置のいずれかに送信する第 2 の送信手段と、

1 以上の前記第 1 の提供装置のいずれかから前記端末装置の位置を特定する前記第 3 のデータを受信する第 2 の受信手段と

を含むことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 5】 端末装置を特定する第 1 のデータ、および 1 以上の第 1 の提供装置の位置を示す第 2 のデータの送信の要求を、前記端末装置の名称とともに、第 2 の提供装置に送信する第 1 の送信ステップと、

前記第 2 の提供装置から前記端末装置を特定する前記第 1 のデータ、および 1 以上の前記第 1 の提供装置の位置を示す前記第 2 のデータを受信する第 1 の受信ステップと、

前記端末装置の位置を特定する第 3 のデータの送信の要求を、前記端末装置を特定する前記第 1 のデータとともに、1 以上の前記第 1 の提供装置のいずれかに送信する第 2 の送信ステップと、

1 以上の前記第 1 の提供装置のいずれかから前記端末装置の位置を特定する前記第 3 のデータを受信する第 2 の受信ステップと  
を含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 6】 端末装置を特定する第 1 のデータ、および 1 以上の第 1 の提供装置の位置を示す第 2 のデータの送信の要求を、前記端末装置の名称とともに、第 2 の提供装置に送信する第 1 の送信ステップと、

前記第 2 の提供装置から前記端末装置を特定する前記第 1 のデータ、および 1 以上の前記第 1 の提供装置の位置を示す前記第 2 のデータを受信する第 1 の受信ステップと、

前記端末装置の位置を特定する第 3 のデータの送信の要求を、前記端末装置を特定する前記第 1 のデータとともに、1 以上の前記第 1 の提供装置のいずれかに送信する第 2 の送信ステップと、

1 以上の前記第 1 の提供装置のいずれかから前記端末装置の位置を特定する前記第 3 のデータを受信する第 2 の受信ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項 7】 ネットワーク上の接続する位置を移動する情報処理装置において、

現在の自分の位置を特定する第 1 のデータを、移動前の位置を特定する第 2 のデータとともに、通信相手に送信する送信手段

を含むことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 8】 ネットワーク上の接続する位置を移動する情報処理装置の情報処理方法において、

現在の自分の位置を特定する第 1 のデータを、移動前の位置を特定する第 2 のデータとともに、通信相手に送信する送信ステップを含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 9】 ネットワーク上の接続する位置を移動する情報処理装置の情報処理用のプログラムであって、

現在の自分の位置を特定する第 1 のデータを、移動前の位置を特定する第 2 のデータとともに、通信相手に送信する送信ステップ

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報処理装置および方法、並びに記録媒体に関し、特に、ネットワーク上の接続する位置を移動する、または移動に関する情報を提供する情報処理装置および方法、並びに記録媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年の携帯型のパーソナルコンピュータの普及に伴い、パーソナルコンピュータの利用者は、パーソナルコンピュータを持ち運ぶことができるようになった。また、単に持ち運ぶだけでなく、その携帯型のパーソナルコンピュータを移動先のネットワークに接続し、ネットワークを介してサービスを受けることが出来るようになってきた。

【 0 0 0 3 】

このような、いわゆるモバイルコンピューティング環境では、ネットワークに接続してサービスを受ける装置（パーソナルコンピュータ）であるノードは、移動することが前提となる。このようなノードは、ノードの位置が変化しても、継続して通信できるようにしなければならない。

【 0 0 0 4 】

現在、IPv6(Internet Protocol version 6)の規格に基づいて、IPv6における

モバイルコンピューティング環境におけるノードの通信の手法として、Mobile IPv6などが提案されている。

#### 【 0 0 0 5 】

Mobile IPv6において、ノードは、ホームアドレスおよび気付アドレス (Care-of address) という2つのIPアドレスを有する。気付アドレスは、ノードの移動に伴って、接続されているサブネットワークに対応して変化する。ホームアドレスは、移動に関わらず一定である。通信相手のノードは、移動するノードのホームアドレスを指定することにより、移動するノードの位置（接続されているサブネットワーク）に関わらず移動するノードと通信することができる。

#### 【 0 0 0 6 】

ホームエージェントは、ノードのホームアドレスに対応するサブネットワークに接続されるノードであり、ノードが移動したとき、移動したノードから新たな気付アドレスを含むbinding updateパケットを受信して、ホームアドレスと気付アドレスの対応を記憶しているbinding cacheを更新する。また、ホームエージェントは、移動するノードのホームアドレス宛に対応する経路情報をネットワークにアナウンスする。

#### 【 0 0 0 7 】

図1は、気付アドレスの登録の手順を説明する図である。ノードである端末装置1が移動したとき、端末装置1は、移動先のサブネットワークから気付アドレスを取得する。端末装置1は、ホームアドレス、気付アドレス、および端末装置1の認証データを含むbinding updateパケットを生成して、ホームエージェント2に送信する。

#### 【 0 0 0 8 】

図2は、IPv6パケットのIPv6ヘッダのフォーマットを説明する図である。IPv6ヘッダには、図2に示すように、4ビットのプロトコルバージョン、優先度を認識し区別するための8ビットのトラフィッククラス、ルータで特殊な操作の実行を要求するパケットを識別するための20ビットのフローラベル等が配置され、パケットを送信したノードのアドレスである送信元アドレス、パケットを受信するノードのアドレスである送信先アドレス、およびオプションである拡張ヘッダ

が配置される。

【 0 0 0 9 】

以下、IPv6パケットは、単にパケットとも称する。

【 0 0 1 0 】

図 3 は、IPv6アドレスのフォーマットを示す図である。IPv6アドレスの上位 6 4 ビットは、経路情報であり、下位 6 4 ビットは、ノードが有するネットワーク インターフェースをノードが接続しているサブネットワーク内で識別するための インターフェース識別子である。インターフェース識別子は、サブネットワーク 内で一意であり、インターフェース識別子として、MACアドレス等が利用される 。以下、IPv6アドレスを単にアドレスとも称する。

【 0 0 1 1 】

図 4 は、従来のbinding updateパケットを説明する図である。IPv6ヘッダの送 信元アドレスには、端末装置 1 の気付アドレスが設定され、送信先アドレスには 、ホームエージェントのアドレスが設定される。

【 0 0 1 2 】

拡張ヘッダには、送信先ヘッダとして、端末装置 1 のホームアドレスおよびこ のパケットがアップデートであることを示すデータが格納され、さらに認証ヘッ ダが格納される。

【 0 0 1 3 】

図 5 は、認証ヘッダを説明する図である。認証ヘッダには、SPI(Security Par ameters Index)、シーケンスナンバー、および認証データ等が含まれる。ホーム エージェント 2 は、図 6 に示すように、送信先のアドレスおよび認証ヘッダのSP Iを基に、SA(Security Association)を判別して、認証用の鍵、または暗号化方 式等を決定する。

【 0 0 1 4 】

ホームエージェント 2 は、binding updateパケットを受信すると、認証データ が正しいか否かを判定し、認証データが正しいと判定された場合、binding cach eに受信したbinding updateパケットに含まれている気付アドレスを登録する。 ホームエージェント 2 は、端末装置 1 に応答パケットを送信する。



## 【 0 0 1 5 】

次に、従来の、端末装置 3 が移動する端末装置 1 にパケットを送信する手順について図 7 を参照して説明する。端末装置 3 は、端末装置 1 のホスト名を示して、ドメインネームサーバ(Domain Name Server) 4 に、端末装置 1 のホームアドレスを問い合わせる。ドメインネームサーバ 4 は、図 8 に示すように、ホスト名とホームアドレスの対応付けを記憶しているので、ホスト名を基に端末装置 1 のホームアドレスを検索して、端末装置 3 に返答する。端末装置 3 は、送信先アドレスに端末装置 1 のホームアドレスを設定した、図 9 に示すようなパケットを生成して、送信する。

## 【 0 0 1 6 】

端末装置 3 が送信したパケットは、ホームエージェント 2 がアナウンスしている経路情報により、ホームエージェント 2 に到達する。ホームエージェント 2 は、図 1 0 に示すように、受信したパケットに、更に送信先のアドレスに端末装置 1 の気付アドレスを設定したIPv6ヘッダを追加して、送信する。このパケットは、通常の経路制御に従い、端末装置 1 に到達する。端末装置 1 は、受信したパケットからホームエージェント 2 が付加したIPv6ヘッダを取り除いて、元のパケットを得る。

## 【 0 0 1 7 】

端末装置 1 は、認証ヘッダおよび端末装置 1 の気付アドレスを含んだbinding updateパケットを生成して、端末装置 3 に送信し、端末装置 1 の気付アドレスを端末装置 3 に通知する。端末装置 3 は、binding updateパケットを受信すると、認証データを検査して、正しいと判定した場合、binding cacheに端末装置 1 の気付アドレスを登録する。端末装置 3 は、端末装置 1 に確認応答パケットを送信する。

## 【 0 0 1 8 】

端末装置 1 から端末装置 3 へ送信されるパケットは、図 1 1 に示すように、送信元アドレスとして端末装置 1 の気付アドレスが設定され、ホームアドレスは、拡張ヘッダのdestination options headerに格納される。このパケットは、最適な経路で端末装置 3 に到達する。

## 【 0 0 1 9 】

binding updateパケットを受信したあと、端末装置 3 が端末装置 1 に送信するパケットは、図 1 2 に示すように、routing headerが付加され、最適な経路で端末装置 1 に到達する。

## 【 0 0 2 0 】

この状態で端末装置 1 が移動すると、端末装置 1 は、新しい気付アドレスを端末装置 3 およびホームエージェント 2 に送信する。端末装置 3 は、ホームエージェント 2 と同様に、端末装置 1 のホームアドレスと気付アドレスとの対応をbinding cacheとして保持する。端末装置 1 は、ホームエージェント 2 および端末装置 3 に定期的にbinding updateパケットを送信し、端末装置 3 にbinding cacheを更新させる。

## 【 0 0 2 1 】

端末装置 1 が移動したときの動作を図 1 3 を参照して説明する。端末装置 1 は、移動先のサブネットワークから気付アドレスを取得する。端末装置 1 は、図 1 4 に示す端末装置 1 のホームアドレス等を含んだbinding updateパケットを生成して、端末装置 3 に送信する。端末装置 3 は、binding updateパケットを受信すると、binding updateパケットに格納されている認証データが正しいか否かを判定し、認証データが正しいと判定された場合、binding updateパケットに格納されている端末装置 1 の気付アドレスをbinding cacheに登録する。端末装置 3 は、端末装置 1 に確認応答パケットを返送する。

## 【 0 0 2 2 】

端末装置 1 は、図 1 5 に示す端末装置 1 のホームアドレス等を含んだbinding updateパケットを生成し、ホームエージェント 2 に送信する。ホームエージェント 2 は、binding updateパケットを受信すると、binding updateパケットに格納されている認証データが正しいか否かを判定し、認証データが正しいと判定された場合、binding updateパケットに格納されている端末装置 1 の気付アドレスをbinding cacheに登録する。ホームエージェント 2 は、端末装置 1 に確認応答パケットを返送する。

## 【 0 0 2 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、端末装置 1 のホームアドレスに対応するサブネットワークにホームエージェント 2 を設けなければならないという制限があった。

【0 0 2 4】

また、端末装置 3 が端末装置 1 の気付アドレスをbinding cacheとして保持していない場合、ホームエージェント 2 と端末装置 3 との間にファイアウォールが設けられていると、端末装置 3 は、端末装置 1 にパケットを送信することができない。

【0 0 2 5】

同様に、端末装置 1 とホームエージェント 2 との間にファイアウォールが設けられていると、端末装置 1 は、ホームエージェント 2 に気付アドレスを登録することができない。

【0 0 2 6】

更に、ホームエージェント 2 が故障したり、または端末装置 1 とホームエージェント 2 との間のリンクに故障があると、端末装置 1 は、最新の気付アドレスをホームエージェント 1 に登録することができない。

【0 0 2 7】

端末装置 1 が移動した場合、端末装置 3 のbinding cacheが更新されるまでの間、端末装置 3 は、端末装置 1 が移動する前の気付アドレスを使用してパケットを送信するので、端末装置 1 が移動する前の気付アドレスを使用したパケットは、端末装置 1 に到達せず、パケット損失となる。

【0 0 2 8】

端末装置 1 が 2 つの無線サブネットワークの境界に位置する場合、無線サブネットワークの電波強度が変化するので、端末装置 1 が 2 つの無線サブネットワークの間の移動を繰り返しているようにみえることがあり、パケット損失が著しく増加する。

【0 0 2 9】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ホームエージェントの設置の制限を無くし、端末装置の状態にかかわらず、通信ができるようにするこ

とを目的とする。

【 0 0 3 0 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の情報処理装置は、第 1 の端末装置のホスト名に対応して、第 1 の端末装置を特定する第 1 のデータ、および第 1 の端末装置の現在の位置を示す第 2 のデータを提供する 1 以上の提供装置の位置を示す第 3 のデータを記憶する記憶手段と、第 2 の端末装置から第 1 の端末装置のホスト名と共に送信される、第 1 の端末装置に対応する第 1 のデータおよび第 3 のデータの送信要求を受信する受信手段と、受信手段が送信要求を受信したとき、記憶手段に記憶されている、第 1 の端末装置に対応する第 1 のデータ、および 1 以上の提供装置の位置を示す第 3 のデータを選択する選択手段と、選択手段により選択された第 1 のデータおよび第 3 のデータを第 2 の端末装置に送信する送信手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

請求項 2 に記載の情報処理方法は、第 2 の端末装置から第 1 の端末装置のホスト名と共に送信される、第 1 の端末装置に対応する第 1 のデータおよび第 3 のデータの送信要求を受信する受信ステップと、受信ステップの処理で送信要求を受信したとき、記憶されている第 1 の端末装置に対応する第 1 のデータ、および 1 以上の提供装置の位置を示す第 3 のデータを選択する選択ステップと、選択ステップの処理により選択された第 1 のデータおよび第 3 のデータを第 2 の端末装置に送信する送信ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

請求項 3 に記載の記録媒体のプログラムは、第 2 の端末装置から第 1 の端末装置のホスト名と共に送信される、第 1 の端末装置に対応する第 1 のデータおよび第 3 のデータの送信要求を受信する受信ステップと、受信ステップの処理で送信要求を受信したとき、記憶されている第 1 の端末装置に対応する第 1 のデータ、および 1 以上の提供装置の位置を示す第 3 のデータを選択する選択ステップと、選択ステップの処理により選択された第 1 のデータおよび第 3 のデータを第 2 の端末装置に送信する送信ステップとを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 3 3 】

請求項4に記載の情報処理装置は、端末装置を特定する第1のデータ、および1以上の第1の提供装置の位置を示す第2のデータの送信の要求を、端末装置の名称とともに、第2の提供装置に送信する第1の送信手段と、第2の提供装置から端末装置を特定する第1のデータ、および1以上の第1の提供装置の位置を示す第2のデータを受信する第1の受信手段と、端末装置の位置を特定する第3のデータの送信の要求を、端末装置を特定する第1のデータとともに、1以上の第1の提供装置のいずれかに送信する第2の送信手段と、1以上の第1の提供装置のいずれかから端末装置の位置を特定する第3のデータを受信する第2の受信手段とを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 3 4 】

請求項5に記載の情報処理方法は、端末装置を特定する第1のデータ、および1以上の第1の提供装置の位置を示す第2のデータの送信の要求を、端末装置の名称とともに、第2の提供装置に送信する第1の送信ステップと、第2の提供装置から端末装置を特定する第1のデータ、および1以上の第1の提供装置の位置を示す第2のデータを受信する第1の受信ステップと、端末装置の位置を特定する第3のデータの送信の要求を、端末装置を特定する第1のデータとともに、1以上の第1の提供装置のいずれかに送信する第2の送信ステップと、1以上の第1の提供装置のいずれかから端末装置の位置を特定する第3のデータを受信する第2の受信ステップとを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 3 5 】

請求項6に記載の記録媒体のプログラムは、端末装置を特定する第1のデータ、および1以上の第1の提供装置の位置を示す第2のデータの送信の要求を、端末装置の名称とともに、第2の提供装置に送信する第1の送信ステップと、第2の提供装置から端末装置を特定する第1のデータ、および1以上の第1の提供装置の位置を示す第2のデータを受信する第1の受信ステップと、端末装置の位置を特定する第3のデータの送信の要求を、端末装置を特定する第1のデータとともに、1以上の第1の提供装置のいずれかに送信する第2の送信ステップと、1以上の第1の提供装置のいずれかから端末装置の位置を特定する第3のデータを

受信する第 2 の受信ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

請求項 7 に記載の情報処理装置は、現在の自分の位置を特定する第 1 のデータを、移動前の位置を特定する第 2 のデータとともに、通信相手に送信する送信手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

請求項 8 に記載の情報処理方法は、現在の自分の位置を特定する第 1 のデータを、移動前の位置を特定する第 2 のデータとともに、通信相手に送信する送信ステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

請求項 9 に記載の記録媒体のプログラムは、現在の自分の位置を特定する第 1 のデータを、移動前の位置を特定する第 2 のデータとともに、通信相手に送信する送信ステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 に記載の情報処理装置、請求項 2 に記載の情報処理方法、および請求項 3 に記載の記録媒体においては、第 2 の端末装置から第 1 の端末装置のホスト名と共に送信される、第 1 の端末装置に対応する第 1 のデータおよび第 3 のデータの送信要求が受信され、送信要求を受信したとき、第 1 の端末装置に対応する第 1 のデータ、および 1 以上の提供装置の位置を示す第 3 のデータが選択され、選択された第 1 のデータおよび第 3 のデータが第 2 の端末装置に送信される。

【 0 0 4 0 】

請求項 4 に記載の情報処理装置、請求項 5 に記載の情報処理方法、および請求項 6 に記載の記録媒体においては、端末装置を特定する第 1 のデータ、および 1 以上の第 1 の提供装置の位置を示す第 2 のデータの送信の要求が、端末装置の名称とともに、第 2 の提供装置に送信され、第 2 の提供装置から端末装置を特定する第 1 のデータ、および 1 以上の第 1 の提供装置の位置を示す第 2 のデータが受信され、端末装置の位置を特定する第 3 のデータの送信の要求が、端末装置を特定する第 1 のデータとともに、第 1 の提供装置のいずれかに送信され、第 1 の提供装置のいずれかから端末装置の位置を特定する第 3 のデータが受信される。

## 【 0 0 4 1 】

請求項 7 に記載の情報処理装置、請求項 8 に記載の情報処理方法、および請求項 9 に記載の記録媒体においては、現在の自分の位置を特定する第 1 のデータが、移動前の位置を特定する第 2 のデータとともに、通信相手に送信される。

## 【 0 0 4 2 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 6 は、本発明のネットワークシステムの一実施の形態を示す図である。図 1 6 に示すネットワークシステムにおいて、ネットワークを構成するノードは、移動指向IPv6アドレスおよびVIPv6を基に、通信を実行する。

## 【 0 0 4 3 】

移動指向IPv6アドレスは、図 1 7 に示すように、1 2 8 ビットから成り、インターネット 1 5 上でノードを一意に識別するためのノード識別子（下位 6 4 ビット）、およびノードが接続しているサブネットワーク 1 9 - 1 乃至 1 9 - 7 および無線サブネットワーク 1 7 - 1 乃至 1 7 - 4 のいずれかを示す位置指示子（上位 6 4 ビット）から構成される。

## 【 0 0 4 4 】

ノード識別子は、端末装置 1 1 などのノード自体を識別するものであり、ノードの位置または移動によりその値が変化することなく、ノードの認識または認証に利用される。位置指示子は、サブネットワーク 1 9 - 1 乃至 1 9 - 7 および無線サブネットワーク 1 7 - 1 乃至 1 7 - 4 のいずれかに接続されているノードにパケットを送信するために利用される。

## 【 0 0 4 5 】

なお、移動指向IPv6アドレスの上位 6 4 ビットは、IETF(Internet Engineering Task Force)で提案されているIPv6のアドレスの上位 6 4 ビットと、結果として同じ役割を果たす。これにより、IP層での経路制御機構をそのまま利用することができる。

## 【 0 0 4 6 】

VIPv6は、移動指向IPv6アドレスに基づいて、ノード間の通信が互いのノードの位置または移動に関係せず継続して行われる移動透過性、および移動するノード

ドの検証を提供するネットワークアーキテクチャである。VIPv6において、IPv6アドレスとして移動指向IPv6アドレスを利用するとともに、移動透過性および移動するノードの認証を実現するため、VIPの機能を有する。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 8 は、VIPv6におけるプロトコル層の構成を示す図である。VIPv6におけるプロトコル層は、アプリケーション層、TCP/UDP層、VIP層、IP層、データリンク層、および物理層から構成される。

## 【 0 0 4 8 】

アプリケーション層およびTCP/UDP層においては、移動指向IPv6アドレスの下位 6 4 ビットに配置されるノード識別子を用いて、ノードが識別される。TCP/UDP層、およびIP層の間に挿入されたVIP層において、ノード識別子に対応した位置指示子が結合されて、1 2 8 ビットの移動指向IPv6アドレスが生成される。

## 【 0 0 4 9 】

IP層においては、VIP層で生成された移動指向IPv6アドレスを基に、パケットの送信を実行する。

## 【 0 0 5 0 】

一方、パケットを受信したとき、VIP層において、移動指向IPv6アドレスから位置指示子を取り除かれて、ノード識別子のみがアプリケーション層およびTCP/UDP層に渡される。

## 【 0 0 5 1 】

図 1 6 に戻り、端末装置 1 1 は、基地局 1 6 - 1 の無線サブネットワーク 1 7 - 1 内に位置するとき、無線を介して、基地局 1 6 - 1 と通信して、ルータ 1 8 - 5、サブネットワーク 1 9 - 4、ルータ 1 8 - 3、サブネットワーク 1 9 - 2、ルータ 1 8 - 2、サブネットワーク 1 9 - 1、およびルータ 1 8 - 1 を介して、インターネット 1 5 に接続する。

## 【 0 0 5 2 】

端末装置 1 1 は、基地局 1 6 - 2 の無線サブネットワーク 1 7 - 2 内に位置するとき、無線を介して、基地局 1 6 - 2 と通信して、ルータ 1 8 - 6、サブネットワーク 1 9 - 5、ルータ 1 8 - 3、サブネットワーク 1 9 - 2、ルータ 1 8 -



2、サブネットワーク19-1、およびルータ18-1を介して、インターネット15に接続する。

【0053】

端末装置11は、基地局16-3の無線サブネットワーク17-3内に位置するとき、無線を介して、基地局16-3と通信して、ルータ18-7、サブネットワーク19-6、ルータ18-4、サブネットワーク19-3、ルータ18-2、サブネットワーク19-1、およびルータ18-1を介して、インターネット15に接続する。

【0054】

端末装置11は、基地局16-4の無線サブネットワーク17-4内に位置するとき、無線を介して、基地局16-4と通信して、ルータ18-8、サブネットワーク19-7、ルータ18-4、サブネットワーク19-3、ルータ18-2、サブネットワーク19-1、およびルータ18-1を介して、インターネット15に接続する。

【0055】

ホームエージェント12-1は、端末装置11のノード識別子と位置指示子との対応を記憶している。ホームエージェント12-2は、端末装置11のノード識別子と位置指示子との対応を記憶している。

【0056】

端末装置13は、インターネット15に接続され、インターネット15等を介して、端末装置11と通信する。

【0057】

ドメインネームサーバ14は、ホスト名に対応して、ノード識別子およびホーム位置指示子、またはノード識別子、ホームエージェント12-1および12-2のアドレスを記憶する。ホーム位置指示子は、端末装置11が普段接続されているサブネットワーク19-1乃至19-7、または図示せぬサブネットワークのいずれかに対応する位置指示子である。対して、現在位置指示子は、端末装置11が現在、接続されている無線サブネットワーク17-1乃至17-4のいずれかに対応する位置指示子である。

【 0 0 5 8 】

基地局 1 6 - 1 は、無線サブネットワーク 1 7 - 1 を形成し、無線を介して、無線サブネットワーク 1 7 - 1 内に位置する端末装置 1 1 と通信し、端末装置 1 1 が送信するパケットを受信して、受信したパケットをルータ 1 8 - 5 に供給するとともに、ルータ 1 8 - 5 から入力された端末装置 1 1 宛てのパケットを端末装置 1 1 に送信する。

【 0 0 5 9 】

基地局 1 6 - 1 は、無線サブネットワーク 1 7 - 1 内に位置する端末装置 1 1 に、無線サブネットワーク 1 7 - 1 に対応する位置指示子を供給する。

【 0 0 6 0 】

基地局 1 6 - 2 は、無線サブネットワーク 1 7 - 2 を形成し、無線を介して、無線サブネットワーク 1 7 - 2 内に位置する端末装置 1 1 と通信し、端末装置 1 1 が送信するパケットを受信して、受信したパケットをルータ 1 8 - 6 に供給するとともに、ルータ 1 8 - 6 から入力された端末装置 1 1 宛てのパケットを端末装置 1 1 に送信する。

【 0 0 6 1 】

基地局 1 6 - 2 は、無線サブネットワーク 1 7 - 2 内に位置する端末装置 1 1 に、無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子を供給する。

【 0 0 6 2 】

基地局 1 6 - 3 は、無線サブネットワーク 1 7 - 3 を形成し、無線を介して、無線サブネットワーク 1 7 - 3 内に位置する端末装置 1 1 と通信し、端末装置 1 1 が送信するパケットを受信して、受信したパケットをルータ 1 8 - 7 に供給するとともに、ルータ 1 8 - 7 から入力された端末装置 1 1 宛てのパケットを端末装置 1 1 に送信する。

【 0 0 6 3 】

基地局 1 6 - 3 は、無線サブネットワーク 1 7 - 3 内に位置する端末装置 1 1 に、無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子を供給する。

【 0 0 6 4 】

基地局 1 6 - 4 は、無線サブネットワーク 1 7 - 4 を形成し、無線を介して、

無線サブネットワーク 1 7 - 4 内に位置する端末装置 1 1 と通信し、端末装置 1 1 が送信するパケットを受信して、受信したパケットをルータ 1 8 - 8 に供給するとともに、ルータ 1 8 - 8 から入力された端末装置 1 1 宛てのパケットを端末装置 1 1 に送信する。

【 0 0 6 5 】

基地局 1 6 - 4 は、無線サブネットワーク 1 7 - 4 内に位置する端末装置 1 1 に、無線サブネットワーク 1 7 - 4 に対応する位置指示子を供給する。

【 0 0 6 6 】

基地局 1 6 - 1 乃至 1 6 - 4 は、複数の端末装置と通信するので、無線サブネットワーク 1 7 - 1 乃至 1 7 - 4 は、無線を介したサブネットワークを形成する。

【 0 0 6 7 】

ルータ 1 8 - 1 乃至 1 8 - 8 は、それぞれ、ノード識別子に対応させて位置指示子などを記憶して、端末装置 1 1、端末装置 1 3、ホームエージェント 1 2 - 1 若しくは 1 2 - 2、またはドメインネームサーバ 1 4 から供給されたパケットが送信される経路を制御する。

【 0 0 6 8 】

以下、ホームエージェント 1 2 - 1 および 1 2 - 2 を個々に区別する必要がないとき、単にホームエージェント 1 2 と称する。

【 0 0 6 9 】

以下、基地局 1 6 - 1 乃至 1 6 - 4 を個々に区別する必要がないとき、単に基地局 1 6 と称する。以下、無線サブネットワーク 1 7 - 1 乃至 1 7 - 4 を個々に区別する必要がないとき、単に無線サブネットワーク 1 7 と称する。

【 0 0 7 0 】

以下、ルータ 1 8 - 1 乃至 1 8 - 8 を個々に区別する必要がないとき、単にルータ 1 8 と称する。以下、サブネットワーク 1 9 - 1 乃至 1 9 - 7 を個々に区別する必要がないとき、単にサブネットワーク 1 9 と称する。

【 0 0 7 1 】

図 1 9 は、端末装置 1 1 の構成を説明する図である。CPU (Central Proces

sing Unit) 31は、各種アプリケーションプログラムや、OS (Operating System)を実際に実行する。ROM (Read-only Memory) 32は、一般的には、CPU 31が使用するプログラムや演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータを格納する。RAM (Random-Access Memory) 33は、CPU 31の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータを格納する。これらはCPUバスなどから構成されるホストバス34により相互に接続されている。

#### 【0072】

ホストバス34は、ブリッジ35を介して、PCI (Peripheral Component Interconnect/Interface)バスなどの外部バス36に接続されている。

#### 【0073】

キーボード38は、CPU 31に各種の指令を入力するとき、使用者により操作される。ポインティングデバイス39は、ディスプレイ40の画面上のポイントの指示や選択を行うとき、使用者により操作される。ディスプレイ40は、液晶表示装置などから成り、各種情報をテキストやイメージで表示する。HDD (Hard Disk Drive) 41は、ハードディスクを駆動し、それらにCPU 31によって実行するプログラムや情報を記録または再生させる。

#### 【0074】

ドライブ42は、装着されている磁気ディスク61、光ディスク62、光磁気ディスク63、または半導体メモリ64に記録されているデータまたはプログラム（通信部43が実行するプログラムを含む）を読み出して、そのデータまたはプログラムを、インターフェース37、外部バス36、ブリッジ35、およびホストバス34を介して接続されているRAM 33または通信部43に供給する。これらのキーボード38乃至ドライブ42は、インターフェース37に接続されており、インターフェース37は、外部バス36、ブリッジ35、およびホストバス34を介してCPU 31に接続されている。

#### 【0075】

通信部43は、基地局16と通信し、CPU 31、またはHDD 51から供給されたデータを、所定の方式のパケットに格納して、基地局16に送信すると

もに、基地局 1 6 から受信したパケットに格納されているデータを CPU 3 1、RAM 3 3、または HDD 4 1 に出力する。

【 0 0 7 6 】

通信部 4 3 は、外部バス 3 6、ブリッジ 3 5、およびホストバス 3 4 を介して CPU 3 1 に接続されている。

【 0 0 7 7 】

ホームエージェント 1 2 - 1 および 1 2 - 2、端末装置 1 3、並びにドメインネームサーバ 1 4 は、端末装置 1 と同様の構成を有するので、その説明は省略する。

【 0 0 7 8 】

図 2 0 は、ルータ 1 8 - 1 の構成を説明する図である。CPU 8 1 は、所定のプログラムを実際に実行する。ROM 8 2 は、一般的には、CPU 8 1 が実行するプログラムや演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータを格納する。RAM 8 3 は、CPU 8 1 の実行において実行するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータを格納する。

【 0 0 7 9 】

ドライブ 8 5 は、装着されている磁気ディスク 1 1 1、光ディスク 1 1 2、光磁気ディスク 1 1 3、または半導体メモリ 1 1 4 に記録されているデータまたはプログラム（通信部 8 6 または通信部 8 7 が実行するプログラムを含む）を読み出して、そのデータまたはプログラムを、バス 8 4 を介して接続されている RAM 8 3、通信部 8 6、または通信部 8 7 に供給する。

【 0 0 8 0 】

通信部 8 6 は、インターネット 1 5 が接続され、CPU 8 1 または通信部 8 7 から供給されたデータを、所定の方式のパケットに格納して、インターネット 1 5 を介して、送信するとともに、インターネット 1 5 を介して、受信したパケットに格納されているデータを CPU 8 1 または通信部 8 7 に出力する。

【 0 0 8 1 】

通信部 8 7 は、サブネットワーク 1 9 - 1 が接続され、CPU 8 1 または通信部 8 6 から供給されたデータを、所定の方式のパケットに格納して、サブネット

ワーク 1 9 - 1 を介して、送信するとともに、サブネットワーク 1 9 - 1 を介して、受信したパケットに格納されているデータを CPU 8 1 または通信部 8 6 に出力する。

【 0 0 8 2 】

これらの CPU 8 1 乃至通信部 8 7 は、バス 8 4 により相互に接続されている。

【 0 0 8 3 】

ルータ 1 8 - 2 乃至 1 8 - 8 の構成は、ルータ 1 8 - 1 と同様であるので、その説明は省略する。

【 0 0 8 4 】

次に、本発明の第 1 の実施の形態について説明する。

【 0 0 8 5 】

第 1 の実施の形態における、端末装置 1 3 が、移動する端末装置 1 1 にパケットを送信する手順について図 2 1 を参照して説明する。端末装置 1 3 は、インターネット 1 5 を介して、端末装置 1 1 のホスト名を示して、ドメインネームサーバ 1 4 に、端末装置 1 1 のホーム位置指示子およびノード識別子を問い合わせる。ドメインネームサーバ 1 4 は、図 2 2 に示すように、ホスト名に対応して、ホーム位置指示子およびノード識別子を記憶しているので、ホスト名を基に、端末装置 1 1 のノード識別子およびホーム位置指示子を読み出して、インターネット 1 5 を介して、読み出した端末装置 1 1 のノード識別子およびホーム位置指示子を端末装置 1 3 に送信する。

【 0 0 8 6 】

端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 のホーム位置指示子およびノード識別子を結合したアドレスを送信先アドレスに設定し、端末装置 1 3 のアドレスを送信元アドレスに設定した、図 2 3 に示すパケットを生成して、インターネット 1 5 を介して、送信する。

【 0 0 8 7 】

端末装置 1 3 が送信したパケットは、ホームエージェント 1 2 がアナウンスしている経路情報により、ホームエージェント 1 2 に到達する。ホームエージェン

ト 1 2 は、図 2 4 に示すように、受信したパケットの送信先アドレスのホーム位置指示子を、端末装置 1 1 の現在位置指示子に書き換えて、インターネット 1 5 を介して、送信する。ホームエージェント 1 2 が送信したパケットは、通常の経路制御に従い、インターネット 1 5、ルータ 1 8 - 1 乃至 1 8 - 8、およびサブネットワーク 1 9 - 1 乃至 1 9 - 7 を介して、端末装置 1 1 に到達する。

#### 【 0 0 8 8 】

端末装置 1 1 は、図 2 5 に示す、認証ヘッダ、および送信元アドレスに端末装置 1 1 の現在位置指示子を含んだ **binding update** パケットを生成して、インターネット 1 5、ルータ 1 8 - 1 乃至 1 8 - 8、およびサブネットワーク 1 9 - 1 乃至 1 9 - 7 を介して、端末装置 1 3 に送信し、端末装置 1 1 の現在位置指示子を端末装置 1 3 に通知する。端末装置 1 3 は、**binding update** パケットを受信すると、図 2 6 に示すように、送信先のアドレスのノード識別子および認証ヘッダの SPI を基に SA を判別して、認証用の鍵、または暗号化方式等を決定して、認証の処理を実行する。認証データが正しいと判定された場合、端末装置 1 3 は、**binding update** パケットに格納されている端末装置 1 1 の現在位置指示子を **binding cache** に登録する。

#### 【 0 0 8 9 】

以上の通信の処理が実行された後の端末装置 1 3 から端末装置 1 1 に送信されるパケットは、図 2 4 に示すパケットと同様に、送信先アドレスに端末装置 1 1 の現在位置指示子およびノード識別子が設定されるので、最適な経路を通過して、端末装置 1 1 に到達する。

#### 【 0 0 9 0 】

次に、第 1 の実施の形態における端末装置 1 3 が移動する端末装置 1 1 にパケットを送信する処理を図 2 7 のフローチャートを参照して説明する。ステップ S 1 1 において、端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 のホスト名を示して、ドメインネームサーバ 1 4 に端末装置 1 1 のホーム位置識別子およびノード識別子を要求する。ステップ S 1 2 において、ネームサーバ 1 2 は、端末装置 1 3 に、端末装置 1 1 のホーム位置識別子およびノード識別子を送信する。

#### 【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 3 において、端末装置 1 3 は、受信したホーム位置識別子およびノード識別子を結合して、IPv6 アドレスを生成する。ステップ S 1 4 において、端末装置 1 3 は、ステップ S 1 3 において生成した IPv6 アドレスを基に、ホームエージェント 1 2 にパケットを送信する。

## 【 0 0 9 2 】

ステップ S 1 5 において、ホームエージェント 1 2 は、受信したパケットの送信先アドレスに設定されている端末装置 1 1 のホーム位置指示子を、端末装置 1 1 の現在位置指示子に書き換えて、転送する。ステップ S 1 6 において、端末装置 1 1 は、転送されたパケットを受信する。

## 【 0 0 9 3 】

ステップ S 1 7 において、端末装置 1 1 は、端末装置 1 3 に、現在位置指示子を設定した binding update パケットを送信する。ステップ S 1 8 において、端末装置 1 3 は、binding update パケットを受信する。

## 【 0 0 9 4 】

ステップ S 1 9 において、端末装置 1 3 は、ステップ S 1 8 の処理で受信した binding update パケットの認証データは正しいか否かを判定し、認証データは正しいと判定された場合、ステップ S 2 0 に進み、binding cache に端末装置 1 1 の現在位置指示子を登録する。ステップ S 2 1 において、端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 の現在位置指示子を基に、端末装置 1 1 にパケットを送信して、処理は終了する。

## 【 0 0 9 5 】

ステップ S 1 9 において、認証データは正しくないと判定された場合、binding update パケットに含まれる現在位置指示子も正しくないので、ステップ S 2 0 およびステップ S 2 1 はスキップされ、binding cache を変更することなく、処理は終了する。

## 【 0 0 9 6 】

このように、端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 にデータを格納したパケットを送信することができる。

## 【 0 0 9 7 】



次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。第 2 の実施の形態が第 1 の実施の形態と異なる点は、1 台の端末装置 1 1 に対して、複数のホームエージェント（例えば、ホームエージェント 1 2－1 および 1 2－2）が関連付けられる点、ドメインネームサーバ 1 4 が端末装置 1 1 のホスト名に対応して、端末装置 1 1 のノード識別子、および端末装置 1 1 に対応する 1 以上のホームエージェント 1 2 の IPv6 アドレスを記憶している点、および binding update パケットがホームエージェント 1 2、端末装置 1 3、またはルータ 1 8 に対し 2 つ以上の現在位置指示子の登録を要求するビット（以下、S ビットと称する）を有する点にある。

#### 【 0 0 9 8 】

また、端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 に対応して 2 以上の現在位置指示子を記憶し、端末装置 1 1 に対してパケットを送信するとき、記憶している 2 以上の現在位置指示子それぞれを設定したパケットを生成して、送信する。

#### 【 0 0 9 9 】

始めに第 2 の実施の形態における、端末装置 1 1 がホームエージェント 1 2 に現在位置指示子を通知する動作を図 2 8 を参照して説明する。端末装置 1 1 が移動したとき、端末装置 1 1 は、移動先の無線サブネットワーク 1 7 に対応した位置指示子を、移動先の無線サブネットワーク 1 7 を形成する基地局 1 6 から取得する。端末装置 1 1 は、図 2 9 に示す、認証ヘッダを拡張ヘッダに格納した、ホームエージェント 1 2 宛ての binding update パケットを生成して、ホームエージェント 1 2 に送信する。

#### 【 0 1 0 0 】

ホームエージェント 1 2 は、受信した binding update パケットの認証ヘッダに格納されている認証データが正しいか否かを判定し、認証データが正しいと判定された場合、受信した binding update パケットに設定されている現在位置指示子を binding cache に登録する。ホームエージェント 1 2 は、端末装置 1 1 に確認応答パケットを送信する。

#### 【 0 1 0 1 】

端末装置 1 1 は、端末装置 1 1 に対して 2 以上のホームエージェント 1 2 が対

応付けられているとき、それぞれのホームエージェント 1 2 に binding update パケットを送信する。ホームエージェント 1 2 は、それぞれ、認証データが正しいが否かの判定の処理、および binding cache への現在位置指示子の登録の処理を実行する。

#### 【 0 1 0 2 】

次に、第 3 の実施の形態における、端末装置 1 3 と端末装置 1 1 との間のパケットの送信の動作について図 3 0 を参照して説明する。端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 のホスト名を示して、ドメインネームサーバ 1 4 4 (図 1 6 のドメインネームサーバ 1 4 に対応する) に、端末装置 1 1 のノード識別子および端末装置 1 1 に関係付けられたバインディングエージェント 1 2 1 の IPv6 アドレスを問い合わせる。ドメインネームサーバ 1 4 4 は、図 3 1 に示すように、ホスト名に対応して、端末装置 1 1 のノード識別子および端末装置 1 1 に関係付けられたバインディングエージェント 1 2 1 の IPv6 アドレスを記憶しているので、端末装置 1 1 のノード識別子および端末装置 1 1 に関係付けられたバインディングエージェント 1 2 1 の IPv6 アドレスを読み出して、読み出したノード識別子およびバインディングエージェント 1 2 1 の IPv6 アドレスを端末装置 1 3 に送信する。

#### 【 0 1 0 3 】

ドメインネームサーバ 1 4 4 は、端末装置 1 1 のホスト名に対応して、端末装置 1 1 に関係付けられた 1 以上のバインディングエージェント 1 2 1 の IPv6 アドレスを記憶している。例えば、ドメインネームサーバ 1 4 4 は " a a a a " であるホスト名の端末装置に対応して、3 つのバインディングエージェント 1 2 1 のそれぞれの IPv6 アドレス " i i i i " , " j j j j " 、および " k k k k " を記憶している。ドメインネームサーバ 1 4 4 は " b b b b " であるホスト名の端末装置に対応して、1 つのバインディングエージェント 1 2 1 の IPv6 アドレス、 " m m m m " を記憶している。ドメインネームサーバ 1 4 4 は " c c c c " であるホスト名の端末装置に対応して、2 つのバインディングエージェント 1 2 1 のそれぞれの IPv6 アドレス " n n n n " 、および " o o o o " を記憶している。

#### 【 0 1 0 4 】

" a a a a " であるホスト名の端末装置に対応する端末装置のノード識別子お

よびホームエージェントに対応するIPv6アドレスが要求されたとき、ドメインネームサーバ144は、ノード識別子”αααα”およびIPv6アドレス”iiii”、”jjjj”、および”kkkk”を送信する。”bbbb”であるホスト名の端末装置に対応する端末装置のノード識別子およびホームエージェントに対応するIPv6アドレスが要求されたとき、ドメインネームサーバ144は、ノード識別子”ββββ”およびIPv6アドレス”mmmm”を送信する。”cccc”であるホスト名の端末装置に対応する端末装置のノード識別子およびホームエージェントに対応するIPv6アドレスが要求されたとき、ドメインネームサーバ144は、ノード識別子”γγγγ”およびIPv6アドレス”nnnn”、および”ooo”を送信する。

## 【0105】

端末装置13は、ドメインネームサーバ144から受信した1以上のバインディングエージェント121に対応するIPv6アドレスから1つのIPv6アドレスを選択して、選択したIPv6アドレスを基に、バインディングエージェント121に、端末装置11のノード識別子を示して、端末装置11の現在位置指示子を問い合わせる。

## 【0106】

問い合わせを受けたバインディングエージェント121は、図32に示すように、端末装置11のノード識別子に対応して、端末装置11の現在位置指示子を記憶しているので、端末装置13に端末装置11の現在位置指示子を送信する。端末装置13は、バインディングエージェント121から受信した端末装置11の現在位置指示子をbinding cacheに登録する。端末装置13は、端末装置11の現在位置指示子とノード識別子を結合してIPv6アドレスを生成して、図33に示す、生成したIPv6アドレスを送信先に設定したパケットを端末装置11に送信する。

## 【0107】

端末装置13が端末装置11に送信したパケットは、端末装置11の現在位置指示子とノード識別子が送信先のIPv6アドレスに設定されているので、最適な経路を通過して、端末装置11に到達する。

## 【0 1 0 8】

ドメインネームサーバ 1 4 4 は、バインディングエージェント 1 2 1 のアドレスを端末装置 1 3 に送信するので、バインディングエージェント 1 2 1 は、任意のサブネットワークに接続することができる。また、端末装置 1 1 に対応するバインディングエージェント 1 2 1 は、1 以上としたので、端末装置 1 3 は、1 つのバインディングエージェント 1 2 1 が故障しても、他のバインディングエージェント 1 2 1 を利用することができるので、端末装置 1 1 との通信を実行することかできる。

## 【0 1 0 9】

図 3 4 に示す、端末装置 1 1 が端末装置 1 3 に送信したパケットは、端末装置 1 1 の現在位置指示子とノード識別子が送信元に設定され、端末装置 1 3 の IPv6 アドレスが送信先に設定されているので、最適な経路を通過して、端末装置 1 3 に到達する。

## 【0 1 1 0】

次に、端末装置 1 1 が移動したときの動作について、図 3 5 を参照して説明する。端末装置 1 1 が移動したとき、端末装置 1 1 は、移動先の無線サブネットワーク 1 7 またはサブネットワーク 1 9 から位置指示子を取得する。端末装置 1 1 は、図 3 6 に示す、古い位置指示子（1 つ前の現在位置指示子に対応する）、新しい位置指示子（移動先のサブネットワーク 1 9 から取得した位置指示子（現時点での現在位置指示子に対応する））、現在時刻、および有効時間を格納して、S ビットを設定した binding update パケットを端末装置 1 3 に送信する。

## 【0 1 1 1】

端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 から受信した binding update パケットに格納されている古い位置指示子および新しい位置指示子（現在位置指示子）を binding cache に登録する。端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 に確認応答パケットを送信する。

## 【0 1 1 2】

端末装置 1 1 は、図 3 7 に示す、古い位置指示子、新しい位置指示子（移動先のサブネットワーク 1 9 から取得した位置指示子（現時点での現在位置指示子に

対応する))、現在時刻、および有効時間を格納して、Sビットを設定したbinding updateパケットをバインディングエージェント121に送信する。

#### 【0113】

バインディングエージェント121は、端末装置11から受信したbinding updateパケットに格納されている古い位置指示子および新しい位置指示子をbinding cacheに登録する。バインディングエージェント121は、端末装置11に確認応答パケットを送信する。

#### 【0114】

端末装置13は、端末装置11にパケットを送信するとき、図38に示すように、送信先アドレスとして、端末装置11の新しい位置指示子およびノード識別子を設定したパケットを送信すると共に、図39に示す送信先アドレスとして、端末装置11の古い位置指示子およびノード識別子を設定したパケットを送信する。

#### 【0115】

例えば、端末装置11が図16の無線サブネットワーク17-1と無線サブネットワーク17-2の境界に位置する場合、電波強度が変化するので、端末装置11が無線サブネットワーク17-1と無線サブネットワーク17-2との間の移動を繰り返しているようにみえることがある（すなわち、端末装置11は基地局16-1との通信と基地局16-2との通信を交互に繰り返している）。

#### 【0116】

端末装置13は、端末装置11の新しい位置指示子およびノード識別子を設定したパケットを送信すると共に、端末装置11の古い位置指示子およびノード識別子を設定したパケットを送信することで、端末装置11が無線サブネットワーク17-1と無線サブネットワーク17-2の境界に位置していても、端末装置11に確実にパケットを送信することができる。

#### 【0117】

更に、図40に示すように、サブネットワーク19-1とサブネットワーク19-2との間にファイアウォールが設けられている場合、端末装置11は、サブネットワーク19-1に接続しているとき、ドメインネームサーバ144-1お

よびバインディングエージェント 1 2 1 - 1 のサービスを基に、端末装置 1 3 - 1 と通信することができ、サブネットワーク 1 9 - 2 に接続しているとき、ドメインネームサーバ 1 4 4 - 2 およびバインディングエージェント 1 2 1 - 2 のサービスを基に、端末装置 1 3 - 2 と通信することができる。

#### 【 0 1 1 8 】

また、端末装置 1 1 が、図 3 6 に示す binding update パケットを端末装置 1 3 に送信したとき、または図 3 7 に示す binding update パケットをバインディングエージェント 1 2 1 に送信したとき、これらの binding update パケットを転送するルータ 1 8 は、図 4 1 に示す、router binding cache に登録されている端末装置 1 1 に対応する位置指示子を更新するようにすることができる。

#### 【 0 1 1 9 】

次に、router binding cache の更新に付いて説明する。図 4 1 に示すように、router binding cache には、ノード識別子に対応して、新しい位置指示子（現時点の現在位置指示子に対応する）、古い位置指示子（1 つ前の現在位置指示子に対応する）、時刻、および有効時間が記憶されている。

#### 【 0 1 2 0 】

次に、ルータ 1 8 の router binding cache に登録されている端末装置 1 1 に対応する位置指示子の更新の動作について、図 1 6 を参照して説明する。

#### 【 0 1 2 1 】

端末装置 1 1 が無線サブネットワーク 1 7 - 1 内で起動されたとき、端末装置 1 1 は、無線サブネットワーク 1 7 - 1 に対応する位置指示子を取得して、無線サブネットワーク 1 7 - 1 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットをバインディングエージェント 1 2 1 に送信する。このとき、図 3 7 に示す binding update パケットの「古い位置指示子」のフィールドは、空白になる。

#### 【 0 1 2 2 】

binding update パケットの「現在時刻」のフィールドには、現在時刻のデータが格納され、binding update パケットの「有効時間」のフィールドには、有効時間のデータが格納される。

#### 【 0 1 2 3 】

ルータ 1 8 - 5 は、この binding update パケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白なので、router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを生成しない。

## 【 0 1 2 4 】

同様に、ルータ 1 8 - 3、ルータ 1 8 - 2、およびルータ 1 8 - 1 は、binding update パケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白なので、router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを生成しない。

## 【 0 1 2 5 】

次に、端末装置 1 1 が無線サブネットワーク 1 7 - 1 から無線サブネットワーク 1 7 - 2 に移動したとき、端末装置 1 1 は、無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子を取得して、無線サブネットワーク 1 7 - 1 に対応する位置指示子（古い位置指示子）および無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子（新しい位置指示子）が格納された binding update パケットをバインディングエージェント 1 2 1 に送信する。すなわち、図 3 7 に示す binding update パケットの「古い位置指示子」のフィールドには、無線サブネットワーク 1 7 - 1 に対応する位置指示子が格納され、binding update パケットの「新しい位置指示子」のフィールドには、無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納される。

## 【 0 1 2 6 】

ルータ 1 8 - 5 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 1 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白でなく、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なるので、ルータ 1 8 - 5 に記憶されている router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを生成する。ルータ 1 8 - 5 は、binding update パケットの現在時刻データの router binding cache のエントリの時間に格納し、binding update パケットの有効時間のデータを router binding cache のエントリ有効時間に格納する。

## 【 0 1 2 7 】

ルータ 1 8 - 3 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 1 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白でなく、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なるので、ルータ 1 8 - 3 に記憶されている router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを生成する。ルータ 1 8 - 3 は、binding update パケットの現在時刻データの router binding cache のエントリの時間に格納し、binding update パケットの有効時間のデータを router binding cache のエントリの有効時間に格納する。

## 【 0 1 2 8 】

ルータ 1 8 - 2 および 1 8 - 1 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 1 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットを転送するとき、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが同じなので、それぞれ記憶されている router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを生成しない。

## 【 0 1 2 9 】

端末装置 1 1 が無線サブネットワーク 1 7 - 2 から無線サブネットワーク 1 7 - 3 に移動したとき、端末装置 1 1 は、無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子を取得して、無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子（古い位置指示子）および無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子（新しい位置指示子）が格納された binding update パケットをバインディングエージェント 1 2 1 に送信する。すなわち、図 3 7 に示す binding update パケットの「古い位置指示子」のフィールドには、無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納され、binding update パケットの「新しい位置指示子」のフィールドには、無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納さ



れる。

【 0 1 3 0 】

ルータ 1 8 - 7 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白でなく、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なるので、ルータ 1 8 - 7 に記憶されている router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを生成する。ルータ 1 8 - 7 は、binding update パケットの現在時刻データの router binding cache のエントリの時間に格納し、binding update パケットの有効時間のデータを router binding cache のエントリの有効時間に格納する。

【 0 1 3 1 】

ルータ 1 8 - 4 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白でなく、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なるので、ルータ 1 8 - 4 に記憶されている router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを生成する。ルータ 1 8 - 4 は、binding update パケットの現在時刻データの router binding cache のエントリの時間に格納し、binding update パケットの有効時間のデータを router binding cache のエントリの有効時間に格納する。

【 0 1 3 2 】

ルータ 1 8 - 2 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白でなく、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケ

ットの転送先とが異なるので、binding updateパケットに格納されている古い位置指示子および新しい位置指示子に基づき、ルータ 1 8 - 2 に記憶されている router binding cacheに端末装置 1 1 に対応するエントリを更新する。ルータ 1 8 - 2 は、binding updateパケットの現在時刻データおよび有効時間のデータを基に、router binding cacheのエントリの時刻および有効時間を更新する。

## 【 0 1 3 3 】

ルータ 1 8 - 1 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 2 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納されたbinding updateパケットを転送するとき、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが同じなので、ルータ 1 8 - 1 に記憶されているrouter binding cacheに端末装置 1 1 に対応するエントリを生成しない。

## 【 0 1 3 4 】

端末装置 1 1 が無線サブネットワーク 1 7 - 3 から無線サブネットワーク 1 7 - 4 に移動したとき、端末装置 1 1 は、無線サブネットワーク 1 7 - 4 に対応する位置指示子を取得して、無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子（古い位置指示子）および無線サブネットワーク 1 7 - 4 に対応する位置指示子（新しい位置指示子）が格納されたbinding updateパケットをバインディングエージェント 1 2 1 に送信する。すなわち、図 3 7 に示すbinding updateパケットの「古い位置指示子」のフィールドには、無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納され、binding updateパケットの「新しい位置指示子」のフィールドには、無線サブネットワーク 1 7 - 4 に対応する位置指示子が格納される。

## 【 0 1 3 5 】

ルータ 1 8 - 8 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 4 に対応する位置指示子が格納されたbinding updateパケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白でなく、

古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なるので、ルータ 1 8 - 8 に記憶されている router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを生成する。ルータ 1 8 - 8 は、binding update パケットの現在時刻データの router binding cache のエントリの時間に格納し、binding update パケットの有効時間のデータを router binding cache のエントリの有効時間に格納する。

## 【 0 1 3 6 】

ルータ 1 8 - 4 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 4 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットを転送するとき、「古い位置指示子」のフィールドが空白でなく、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なるので、binding update パケットに格納されている古い位置指示子および新しい位置指示子に基づき、ルータ 1 8 - 4 に記憶されている router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを更新する。ルータ 1 8 - 4 は、binding update パケットの現在時刻データおよび有効時間のデータを基に、router binding cache のエントリの時刻および有効時間を更新する。

## 【 0 1 3 7 】

ルータ 1 8 - 2 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 4 に対応する位置指示子が格納された binding update パケットを転送するとき、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが同じなので、それぞれに記憶されている router binding cache に端末装置 1 1 に対応するエントリを更新しない。

## 【 0 1 3 8 】

ルータ 1 8 - 1 は、「古い位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 3 に対応する位置指示子が格納され、「新しい位置指示子」のフィールドに無線サブネットワーク 1 7 - 4 に対応する位置指示子が格納された binding up

dateパケットを転送するとき、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが同じなので、それぞれに記憶されているrouter binding cacheに端末装置 1 1 に対応するエントリを生成しない。

#### 【 0 1 3 9 】

ルータ 1 8 は、router binding cacheのエントリに格納された現在時刻データおよび有効時間のデータ、並びにルータ 1 8 のRTC (Real Time Clock) 等から得られる現在時刻を基に、有効時間を経過したrouter binding cacheのエントリを消去する。

#### 【 0 1 4 0 】

端末装置 1 3 が端末装置 1 1 宛てのパケットを送信して、ルータ 1 8 がそのパケットを転送するとき、ルータ 1 8 は、パケットの送信先アドレスの位置指示子が、router binding cacheに登録されている端末装置 1 1 に対応するエントリの古い位置指示子と同じか否かを判定し、パケットの送信先アドレスの位置指示子が、router binding cacheに登録されている端末装置 1 1 に対応するエントリの古い位置指示子と同じであると判定された場合、パケットの送信先アドレスの位置指示子を、router binding cacheに登録されている端末装置 1 1 に対応するエントリの新しい位置指示子に書き換えて、転送する。

#### 【 0 1 4 1 】

パケットの送信先アドレスの位置指示子が、router binding cacheに登録されている端末装置 1 1 に対応するエントリの古い位置指示子と同じでないと判定された場合、ルータ 1 8 は、位置指示子を書き換えることなく、パケットをそのまま転送する。

#### 【 0 1 4 2 】

端末装置 1 3 が古い位置指示子を基に端末装置 1 1 宛てのパケットを送信しても、そのパケットは、古い位置指示子が新しい位置指示子に書き換えられるので、破棄されることなく端末装置 1 1 に到達する。古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なるルータ 1 8 のrouter binding cacheに端末装置 1 1 に対応するエントリが生成される、

すなわち、位置指示子を書き換える可能性のあるルータ 1 8 の router binding cache にのみ、端末装置 1 1 に対応するエントリが生成されるので、スケーラビリティには問題がない。

#### 【 0 1 4 3 】

次に、第 3 の実施の形態における、端末装置 1 1 からバインディングエージェント 1 2 1 への現在位置指示子の通知の処理を図 4 2 のフローチャートを参照して説明する。ステップ S 4 1 において、端末装置 1 1 の通信部 4 3 は、現在のサブネットワーク 1 9 の位置指示子を取得する。ステップ S 4 2 において、端末装置 1 1 の通信部 4 3 は、所定のバインディングエージェント 1 2 1 を選択する。ステップ S 4 3 において、端末装置 1 1 の通信部 4 3 は、認証ヘッダ付きの binding Update パケットを生成する。ステップ S 4 4 において、端末装置 1 1 の通信部 4 3 は、生成した binding Update パケットを、ステップ S 4 2 の処理で選択したバインディングエージェント 1 2 1 に送信する。

#### 【 0 1 4 4 】

ステップ S 4 5 において、バインディングエージェント 1 2 1 は、binding Update パケットを受信する。ステップ S 4 6 において、バインディングエージェント 1 2 1 は、受信した binding Update パケットの認証ヘッダに格納されている認証データが正しいか否かを判定し、認証データが正しいと判定された場合、ステップ S 4 7 に進み、binding Update パケットに格納されている現在位置指示子を binding cache に登録する。ステップ S 4 8 において、バインディングエージェント 1 2 1 は、確認応答パケットを端末装置 1 1 に送信する。ステップ S 4 9 において、端末装置 1 1 は、確認応答パケットを受信する。

#### 【 0 1 4 5 】

ステップ S 5 0 において、端末装置 1 1 は、端末装置 1 1 に対応する全てのバインディングエージェント 1 2 1 に現在位置指示子を送信したか否かを判定し、全てのバインディングエージェント 1 2 1 に現在位置指示子を送信していないと判定された場合、ステップ S 4 2 に戻り、バインディングエージェント 1 2 1 への現在位置指示子の送信の処理を繰り返す。

#### 【 0 1 4 6 】

ステップS50において、全てのバインディングエージェント121に現在位置指示子を送信したと判定された場合、処理は終了する。

【0147】

ステップS46において、認証データが正しくないと判定された場合、受信したパケットに格納されているデータを利用しないで、処理は終了する。

【0148】

このように、端末装置11に対応する1以上のバインディングエージェント121は、binding cacheに格納されている端末装置11に対応する現在位置指示子を更新する。

【0149】

次に、第3の実施の形態における、端末装置13と端末装置11との間のパケットの通信の処理について、図43のフローチャートを参照して説明する。ステップS81において、端末装置13は、端末装置11のホスト名を示して、ネームサーバ144に、端末装置11のノード識別子および端末装置11に対応するバインディングエージェント121のアドレスを要求する。

【0150】

ステップS82において、ネームサーバ144は、端末装置13に、端末装置11のノード識別子および端末装置11に対応する1以上のバインディングエージェント121のアドレスを送信する。ステップS83において、端末装置13は、受信したバインディングエージェント121のアドレスから、所定のバインディングエージェント121のアドレスを選択する。

【0151】

ステップS84において、端末装置13は、選択したアドレスを基に、バインディングエージェント121に、端末装置11に対応する現在位置指示子を要求する。ステップS85において、バインディングエージェント121は、端末装置13に、端末装置11に対応する現在位置指示子を送信する。

【0152】

ステップS86において、端末装置13は、端末装置11に対応する現在位置指示子をbinding cacheに登録する。ステップS87において、端末装置13は

、端末装置 1 1 に対応する現在位置指示子およびノード識別子を基に、アドレスを構成する。ステップ S 8 7 において、端末装置 1 3 は、構成したアドレスを基に、端末装置 1 1 にパケットを送信する。このパケットは、最適な経路を通過して端末装置 1 1 に到達する。

【 0 1 5 3 】

ステップ S 8 8 において、端末装置 1 1 は、端末装置 1 3 にパケットを送信する。ステップ S 8 8 で送信されたパケットも、また、最適な経路を通過して端末装置 1 3 に到達する。

【 0 1 5 4 】

このように、端末装置 1 3 は、最適な経路で端末装置 1 1 にパケットを送信することができる。端末装置 1 1 は、最適な経路で端末装置 1 3 にパケットを送信することができる。

【 0 1 5 5 】

次に、第 3 の実施の形態における、端末装置 1 1 が移動したときの処理について、図 4 4 のフローチャートを参照して説明する。ステップ S 1 0 1 において、端末装置 1 1 の通信部 4 3 は、接続されているサブネットワーク 1 9 の位置指示子を取得する。ステップ S 1 0 2 において、端末装置 1 1 の通信部 4 3 は、S ビットを設定した binding update パケットで新しい位置指示子（現在位置指示子）および古い位置指示子を端末装置 1 3 に送信する。

【 0 1 5 6 】

ステップ S 1 0 3 において、端末装置 1 3 は、受信した binding update パケットに格納されている新しい位置指示子（現在位置指示子）および古い位置指示子を binding cache に登録する。ステップ S 1 0 4 において、端末装置 1 3 は、端末装置 1 1 に確認応答パケットを送信する。

【 0 1 5 7 】

ステップ S 1 0 5 において、端末装置 1 1 は、S ビットを設定した binding update パケットで新しい位置指示子（現在位置指示子）および古い位置指示子をバインディングエージェント 1 2 1 に送信する。ステップ S 1 0 6 において、バインディングエージェント 1 2 1 は、受信した binding update パケットに格納され

ている新しい位置指示子（現在位置指示子）および古い位置指示子をbinding cacheに登録する。ステップS 1 0 7において、バインディングエージェント1 2 1は、端末装置1 1に確認応答パケットを送信する。

## 【0 1 5 8】

ステップS 1 0 8において、端末装置1 3は、端末装置1 1に、新しい位置指示子を基にパケットを送信するとともに、古い位置指示子を基にパケットを送信して、処理は終了する。

## 【0 1 5 9】

このように、端末装置1 1が移動しても、端末装置1 3は、端末装置1 1に、パケットを送信することができる。また、端末装置1 1が無線サブネットワーク1 7と無線サブネットワーク1 7の境界に位置していても、端末装置1 3は、確実に、端末装置1 1に、パケットを送信することができる。

## 【0 1 6 0】

次に、router binding cache管理プログラムを実行するルータ1 8により、ルータ1 8が古い位置指示子および新しい位置指示子を格納したbinding updateパケットを受信したとき実行される、router binding cacheの更新の処理を図4 5のフローチャートを参照して説明する。ステップS 1 2 1において、router binding cache管理プログラムは、受信したパケットの古い位置指示子が空白であるか否かを判定し、古い位置指示子が空白でないと判定された場合、ステップS 1 2 2に進み、新しい位置指示子に対応するパケットの転送先および古い位置指示子に対応するパケットの転送先を求める。

## 【0 1 6 1】

ステップS 1 2 3において、router binding cache管理プログラムは、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なるか否かを判定し、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが異なると判定された場合、ステップS 1 2 4に進み、router binding cacheに、パケットに格納されているノード識別子に対応するエントリが存在するか否かを判定する。

## 【0 1 6 2】



ステップ S 1 2 4 において、router binding cacheに、パケットに格納されているノード識別子に対応するエントリが存在すると判定された場合、ステップ S 1 2 5 に進み、router binding cache管理プログラムは、binding updateパケットに格納されているデータを基に、ノード識別子に対応するrouter binding cacheのエントリを更新し、処理は終了する。

## 【0163】

ステップ S 1 2 4 において、router binding cacheに、パケットに格納されているノード識別子に対応するエントリが存在しないと判定された場合、ステップ S 1 2 6 に進み、router binding cache管理プログラムは、binding updateパケットに格納されているデータを基に、ノード識別子に対応するrouter binding cacheのエントリを生成し、処理は終了する。

## 【0164】

ステップ S 1 2 3 において、古い位置指示子に対応するパケットの転送先と新しい位置指示子に対応するパケットの転送先とが同じであると判定された場合、router binding cacheのエントリの生成または更新の処理を行わずに、処理は終了する。

## 【0165】

ステップ S 1 2 1 において、古い位置指示子が空白であると判定された場合、router binding cacheの生成または更新の処理はできないので、そのまま、処理は終了する。

## 【0166】

以上のように、ルータ 1 8 は、router binding cacheのエントリを更新し、または生成する。

## 【0167】

次に、パケット転送プログラムを実行するルータ 1 8 により、ルータ 1 8 がパケットを受信したとき実行される、ルータ 1 8 によるパケットの位置指示子の書き換えの処理を図 4 6 を参照して説明する。ステップ S 1 5 1 において、パケット転送プログラムは、受信したパケットに格納されているノード識別子を基に、router binding cacheを検索する。

## 【0168】

ステップS152において、パケット転送プログラムは、router binding cacheに受信したパケットに格納されているノード識別子に対応するエントリが存在するか否かを判定し、ノード識別子に対応するエントリが存在すると判定された場合、ステップS153に進み、ノード識別子に対応する新しい位置指示子および古い位置指示子を読み出す。

## 【0169】

ステップS154において、パケット転送プログラムは、パケットの位置指示子が古い位置指示子と同じであるか否かを判定し、パケットに格納されている位置指示子が古い位置指示子と同じであると判定された場合、ステップS155に進み、パケットの位置指示子を新しい位置指示子に書き換えて、処理は終了する。

## 【0170】

ステップS154において、パケットに格納されている位置指示子が古い位置指示子と同じでないと判定された場合、ステップS155はスキップされ、処理は終了する。

## 【0171】

ステップS152において、ノード識別子に対応するエントリが存在しないと判定された場合、位置指示子の書き換えはできないので、処理は終了する。

## 【0172】

以上のように、ルータ18は、以上の書き換えの処理の後、パケットを転送する。ルータ18は、転送するパケットの古い位置指示子を新しい位置指示子に書き換えるので、転送されたパケットは、消失することなく、確実に端末装置11に到達する。

## 【0173】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストール

することで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【0174】

この記録媒体は、図19または20に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク61若しくは磁気ディスク111（フロッピーディスクを含む）、光ディスク62若しくは光ディスク112（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク63若しくは光磁気ディスク113（MD(Mini-Disc)を含む）、若しくは半導体メモリ64若しくは半導体メモリ114などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されているROM32またはROM82や、HDD41などで構成される。

【0175】

なお、本明細書において、記録媒体に格納されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0176】

また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0177】

【発明の効果】

請求項1に記載の情報処理装置、請求項2に記載の情報処理方法、および請求項3に記載の記録媒体によれば、第2の端末装置から第1の端末装置のホスト名と共に送信される、第1の端末装置に対応する第1のデータおよび第3のデータの送信要求が受信され、送信要求を受信したとき、第1の端末装置に対応する第1のデータ、および1以上の提供装置の位置を示す第3のデータが選択され、選択された第1のデータおよび第3のデータが第2の端末装置に送信されるようにしたので、提供装置の設置の制限を無くし、第2の端末装置は、第1の端末装置

の状態にかかわらず、第 1 の端末装置と通信ができるようになる。

【0 1 7 8】

請求項 4 に記載の情報処理装置、請求項 5 に記載の情報処理方法、および請求項 6 に記載の記録媒体によれば、端末装置を特定する第 1 のデータ、および 1 以上の第 1 の提供装置の位置を示す第 2 のデータの送信の要求が、端末装置の名称とともに、第 2 の提供装置に送信され、第 2 の提供装置から端末装置を特定する第 1 のデータ、および 1 以上の第 1 の提供装置の位置を示す第 2 のデータが受信され、端末装置の位置を特定する第 3 のデータの送信の要求が、端末装置を特定する第 1 のデータとともに、第 1 の提供装置のいずれかに送信され、第 1 の提供装置のいずれかから端末装置の位置を特定する第 3 のデータが受信されるようにしたので、第 1 の提供装置の設置の制限を無くし、情報処理装置は、端末装置の状態にかかわらず、端末装置と通信ができるようになる。

【0 1 7 9】

請求項 7 に記載の情報処理装置、請求項 8 に記載の情報処理方法、および請求項 9 に記載の記録媒体によれば、現在の自分の位置を特定する第 1 のデータが、移動前の位置を特定する第 2 のデータとともに、通信相手に送信されるようにしたので、自分の状態にかかわらず、相手と通信ができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

気付アドレスの登録の手順を説明する図である。

【図 2】

IPv6 ヘッダのフォーマットを説明する図である。

【図 3】

IPv6 アドレスのフォーマットを示す図である。

【図 4】

従来の binding update パケットを説明する図である。

【図 5】

認証ヘッダを説明する図である。

【図 6】

認証の処理の概要を説明する図である。

【図 7】

従来の、端末装置 3 が移動する端末装置 1 にパケットを送信する手順を説明する図である。

【図 8】

ドメインネームサーバ 4 が記憶するホスト名とホームアドレスの対応付けを説明する図である。

【図 9】

端末装置 3 が送信するパケットを説明する図である。

【図 1 0】

ホームエージェント 2 が送信するパケットを説明する図である。

【図 1 1】

端末装置 1 から端末装置 3 へ送信されるパケットを説明する図である。

【図 1 2】

端末装置 3 が端末装置 1 に送信するパケットに付加される routing header を説明する図である。

【図 1 3】

端末装置 1 が移動したときの動作を説明する図である。

【図 1 4】

binding update パケットを説明する図である。

【図 1 5】

binding update パケットを説明する図である。

【図 1 6】

本発明のネットワークシステムの一実施の形態を示す図である。

【図 1 7】

移動指向 IPv6 アドレスを説明する図である。

【図 1 8】

IPv6 におけるプロトコル層の構成を示す図である。

【図 1 9】

端末装置 1 1 の構成を説明する図である。

【図 2 0】

ルータ 1 8 の構成を説明する図である。

【図 2 1】

第 1 の実施の形態における、端末装置 1 3 が移動する端末装置 1 1 にパケットを送信する手順を説明する図である。

【図 2 2】

ドメインネームサーバ 1 4 が記憶している対応するホスト名、ホーム位置指示子、およびノード識別子を説明する図である。

【図 2 3】

端末装置 1 3 が送信するパケットを説明する図である。

【図 2 4】

ホームエージェント 1 2 が転送するパケットを説明する図である。

【図 2 5】

認証の処理の概要を説明する図である。

【図 2 6】

端末装置 1 3 が移動する端末装置 1 1 にパケットを送信する処理を

【図 2 7】

第 1 の実施の形態における端末装置 1 3 が移動する端末装置 1 1 にパケットを送信する処理を説明する図である。

【図 2 8】

第 2 の実施の形態における、端末装置 1 1 がホームエージェント 1 2 に現在位置指示子を通知する動作を説明する図である。

【図 2 9】

第 2 の実施の形態における、binding update パケットを説明する図である。

【図 3 0】

第 3 の実施の形態における、端末装置 1 3 と端末装置 1 1 との間のパケットの送信の動作を説明する図である。

【図 3 1】

ドメインネームサーバ 1 4 4 が記憶している対応するホスト名、ノード識別子、およびホームエージェントアドレスを説明する図である。

【図 3 2】

バインディングエージェント 1 2 1 が記憶している、対応するノード識別子、および現在位置指示子を説明する図である。

【図 3 3】

端末装置 1 3 が、端末装置 1 1 に送信するパケットを説明する図である。

【図 3 4】

端末装置 1 1 が、端末装置 1 3 に送信するパケットを説明する図である。

【図 3 5】

端末装置 1 1 が移動したときの動作を説明する図である。

【図 3 6】

端末装置 1 1 が端末装置 1 3 に送信する binding update パケットを説明する図である。

【図 3 7】

端末装置 1 1 がバインディングエージェント 1 2 1 に送信する binding update パケットを説明する図である。

【図 3 8】

端末装置 1 3 が、端末装置 1 1 に送信するパケットを説明する図である。

【図 3 9】

端末装置 1 3 が、端末装置 1 1 に送信するパケットを説明する図である。

【図 4 0】

ファイアウォールが設けられているネットワークでの、端末装置 1 1 の通信を説明する図である。

【図 4 1】

router binding cache を説明する図である。

【図 4 2】

第 3 の実施の形態における、端末装置 1 1 からバインディングエージェント 1 2 1 への現在位置指示子の通知の処理を説明するフローチャートである。

【図 4 3】

第 3 の実施の形態における、端末装置 1 3 と端末装置 1 1 との間のパケットの通信の処理を説明するフローチャートである。

【図 4 4】

第 3 の実施の形態における、端末装置 1 1 が移動したときの処理を説明するフローチャートである。

【図 4 5】

router binding cache の更新の処理を説明するフローチャートである。

【図 4 6】

パケットの位置指示子の書き換えの処理を説明するフローチャートである。

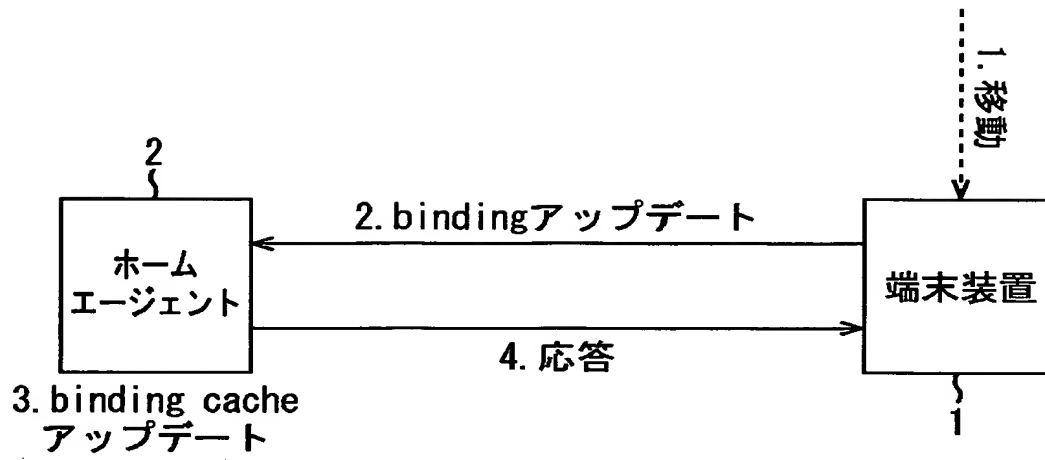
【符号の説明】

1 1 端末装置, 1 2, 1 2-1, 1 2-2 ホームエージェント, 1 3 端末装置, 1 4 ドメインネームサーバ, 1 5 インターネット, 1 6-1 乃至 1 6-4 基地局, 1 7-1 乃至 1 7-4 無線サブネットワーク, 1 8-1 乃至 1 8-8 ルータ, 1 9-1 乃至 1 9-7 サブネットワーク, 3 1 CPU, 3 2 ROM, 3 3 RAM, 4 1 HDD, 4 3 通信部, 6 1 磁気ディスク, 6 2 光ディスク, 6 3 光磁気ディスク, 6 4 半導体メモリ, 8 1 CPU, 8 2 ROM, 8 3 RAM, 8 6 通信部, 8 7 通信部, 1 1 1 磁気ディスク, 1 1 2 光ディスク, 1 1 3 光磁気ディスク, 1 1 4 半導体メモリ, 1 2 1, 1 2 1-1, 1 2 1-2 バインディングエージェント, 1 4 4 ドメインネームサーバ

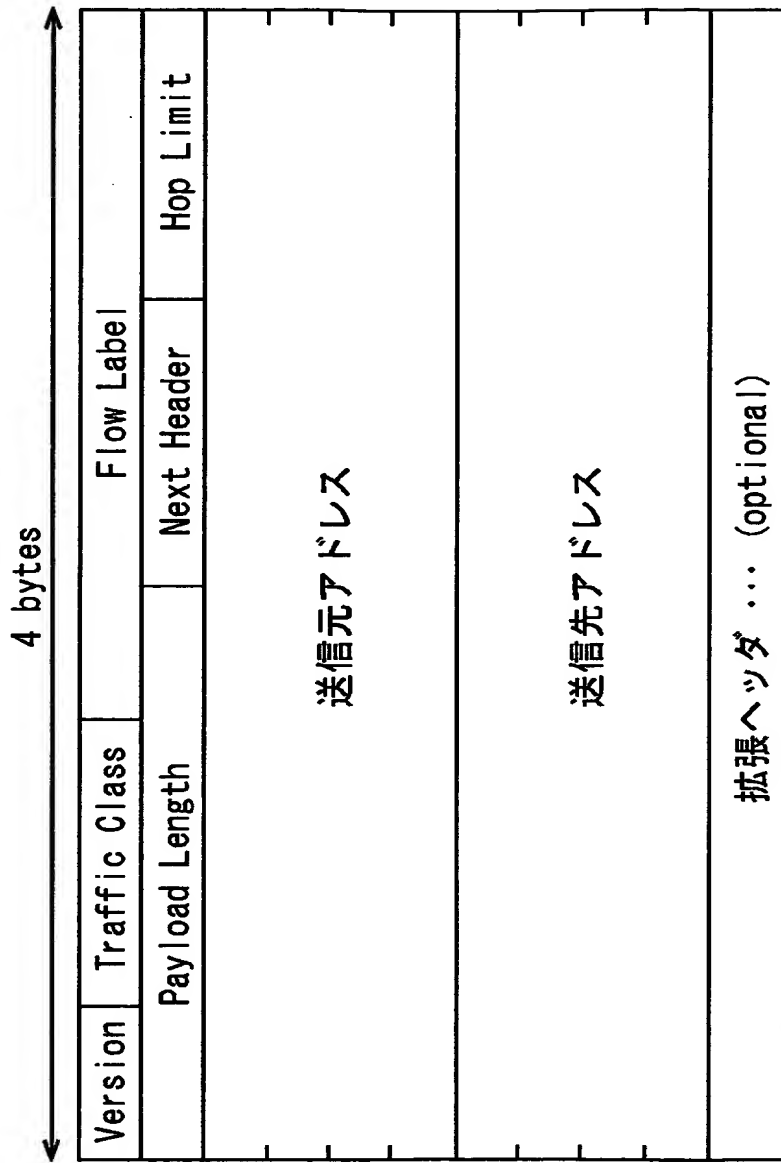


【書類名】 図面

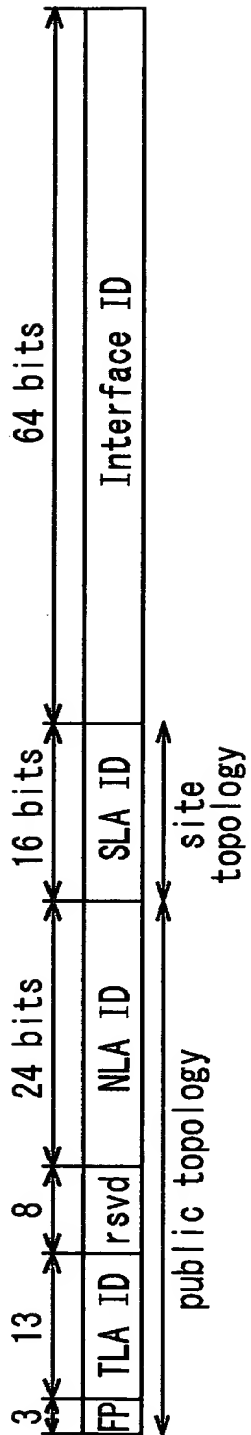
【図 1】



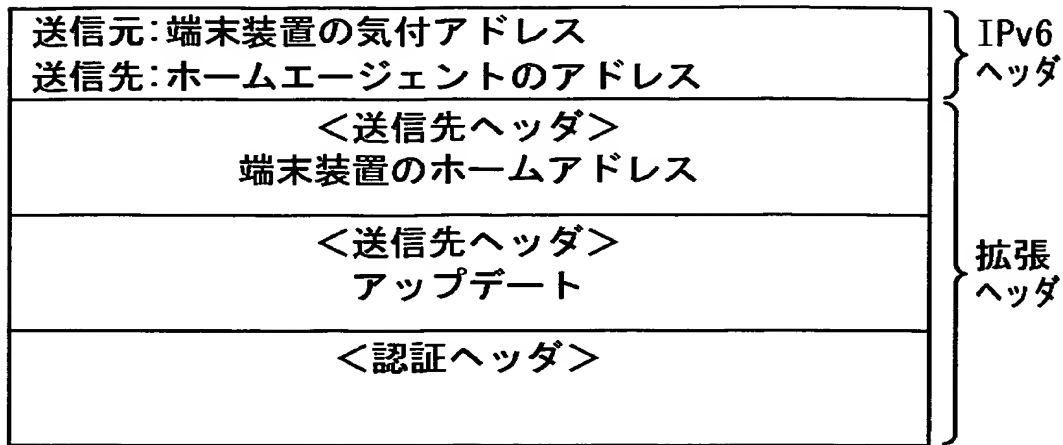
【図 2】



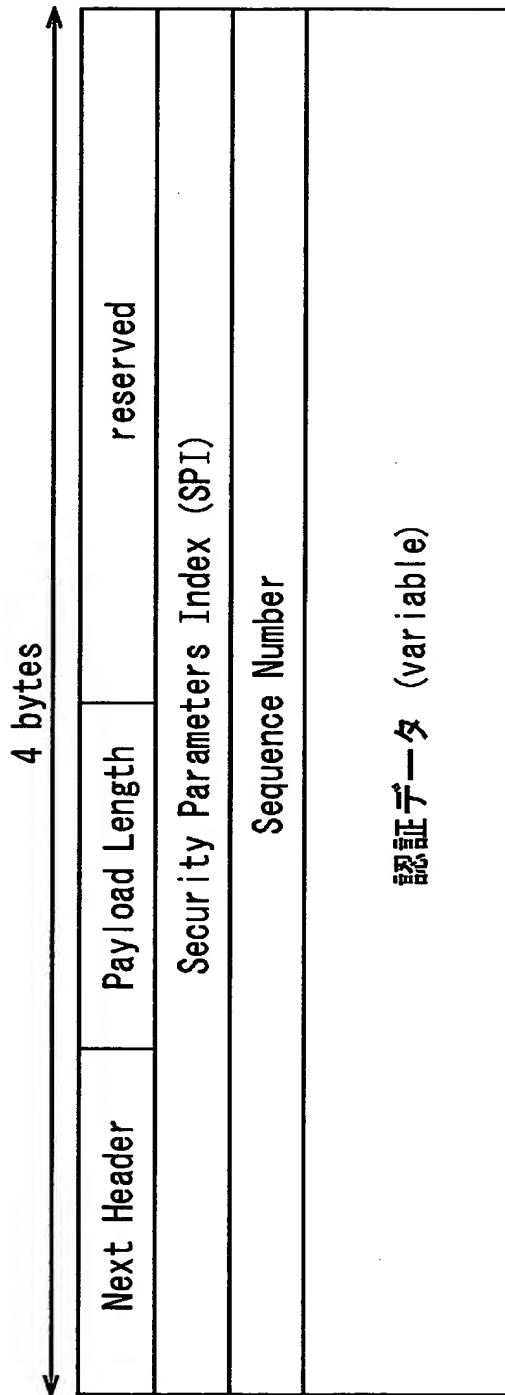
【図 3】



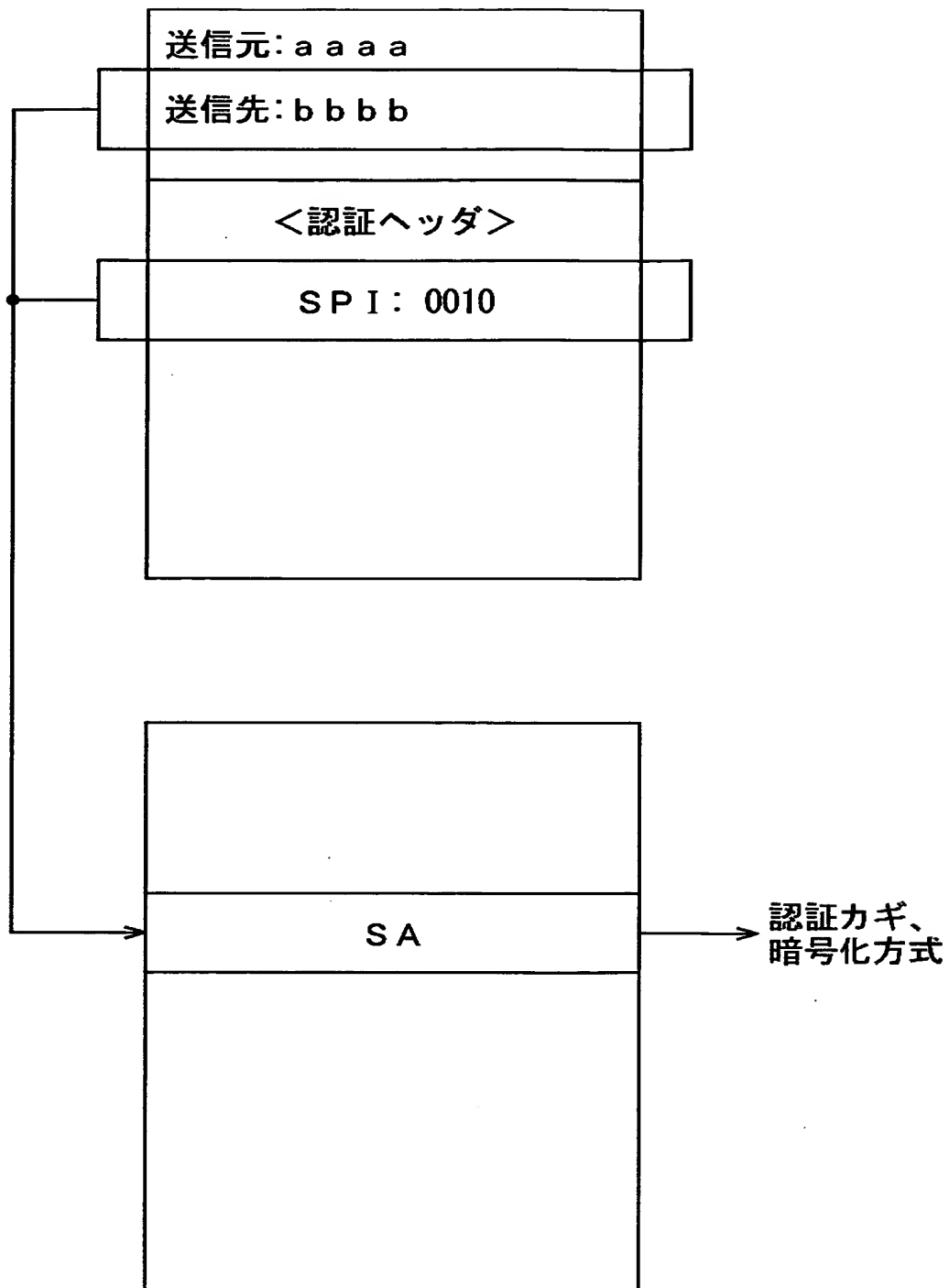
【図 4】



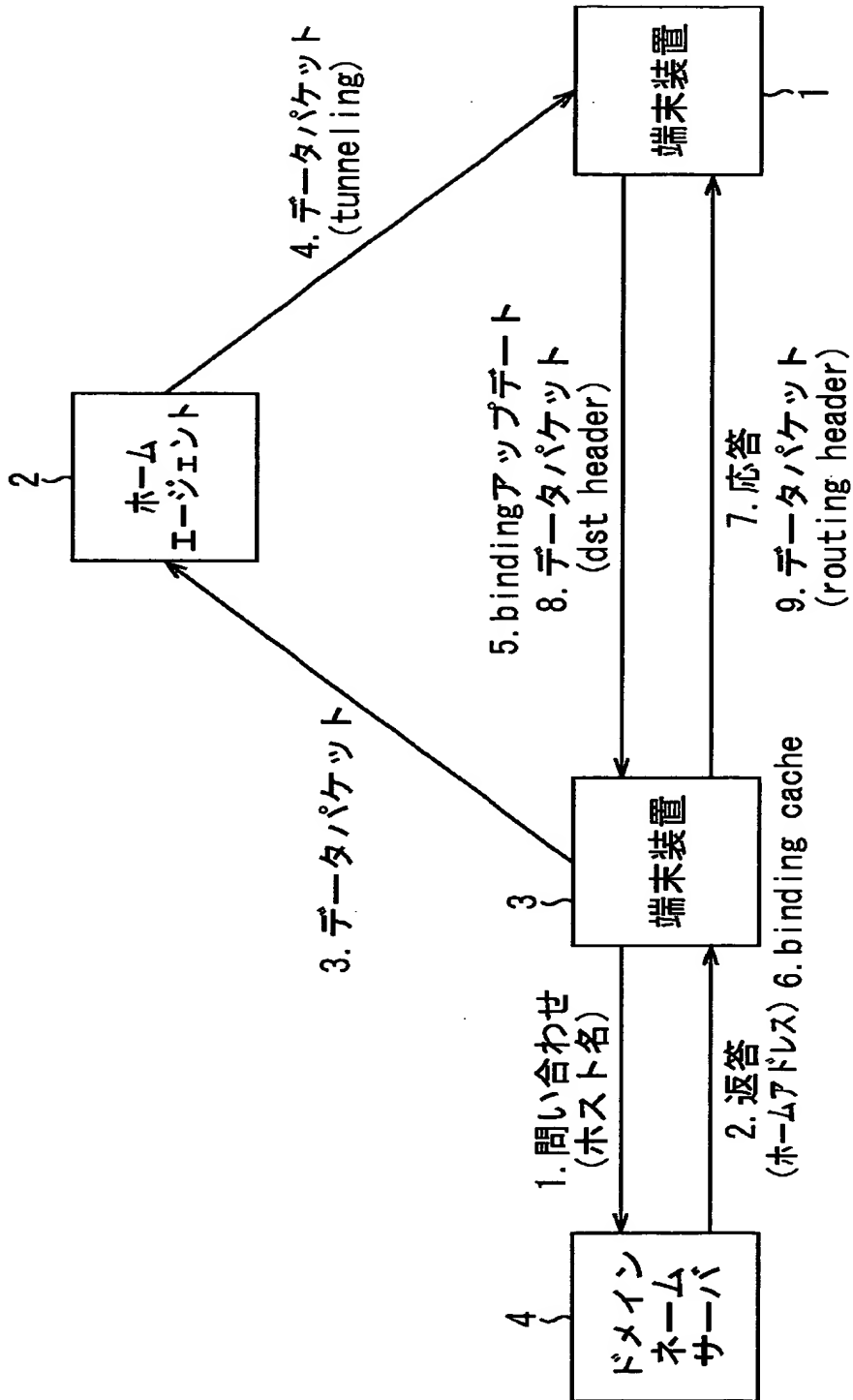
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

ホスト名	ホームアドレス
a a a a	X X X X
b b b b	Y Y Y Y
c c c c	Z Z Z Z
⋮	⋮

【図 9】

送信元: 端末装置3のアドレス
送信先: 端末装置1のホームアドレス
データ



【図 1 0】

送信元: ホームエージェント2のアドレス
送信先: 端末装置1の気付アドレス
送信元: 端末装置3のアドレス
送信先: 端末装置1のホームアドレス
データ

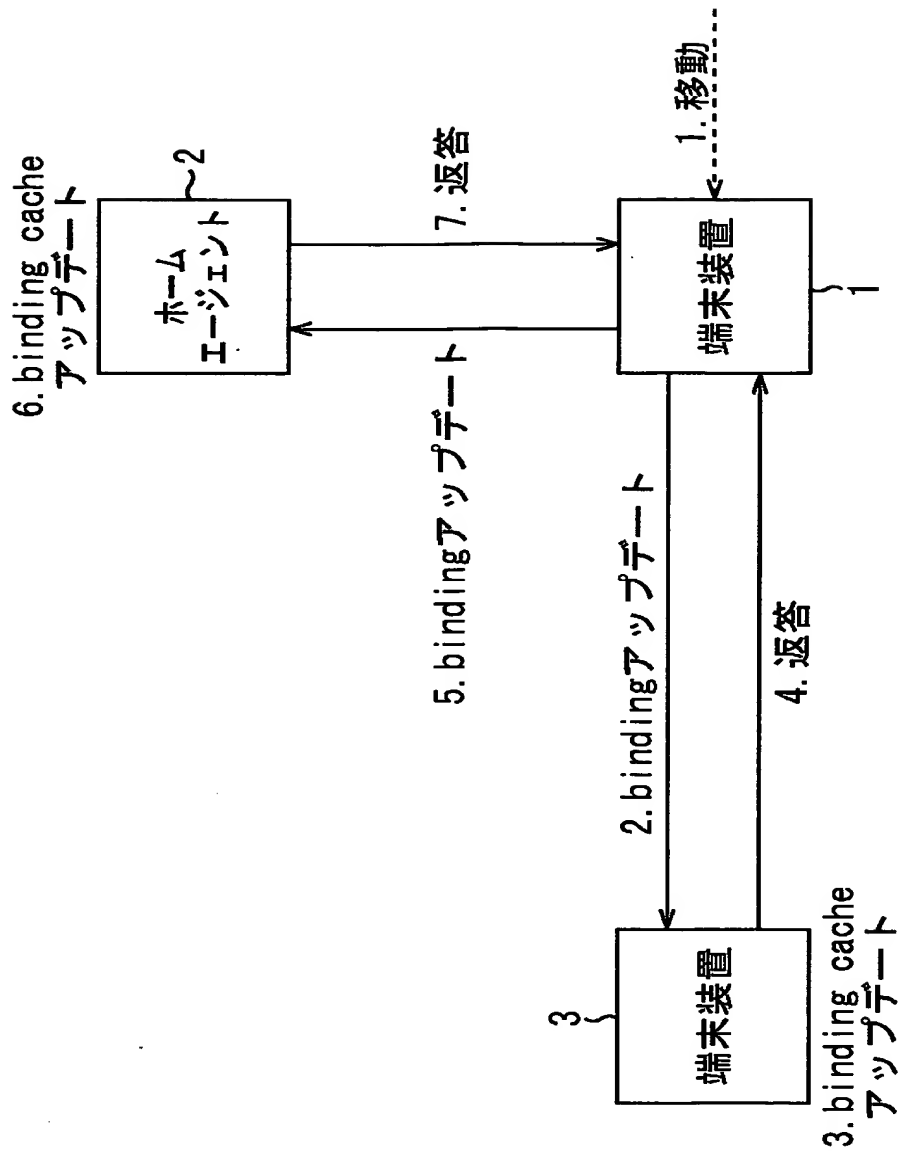
【図 1 1】

送信元: 端末装置1の気付アドレス
送信先: 端末装置3のアドレス
<送信先ヘッダ> 端末装置1のホームアドレス
データ

【図 1 2】

送信元: 端末装置3のアドレス 送信先: 端末装置1の気付アドレス
＜ルーティングヘッダ＞ 端末装置1のホームアドレス
データ

【図 1 3】



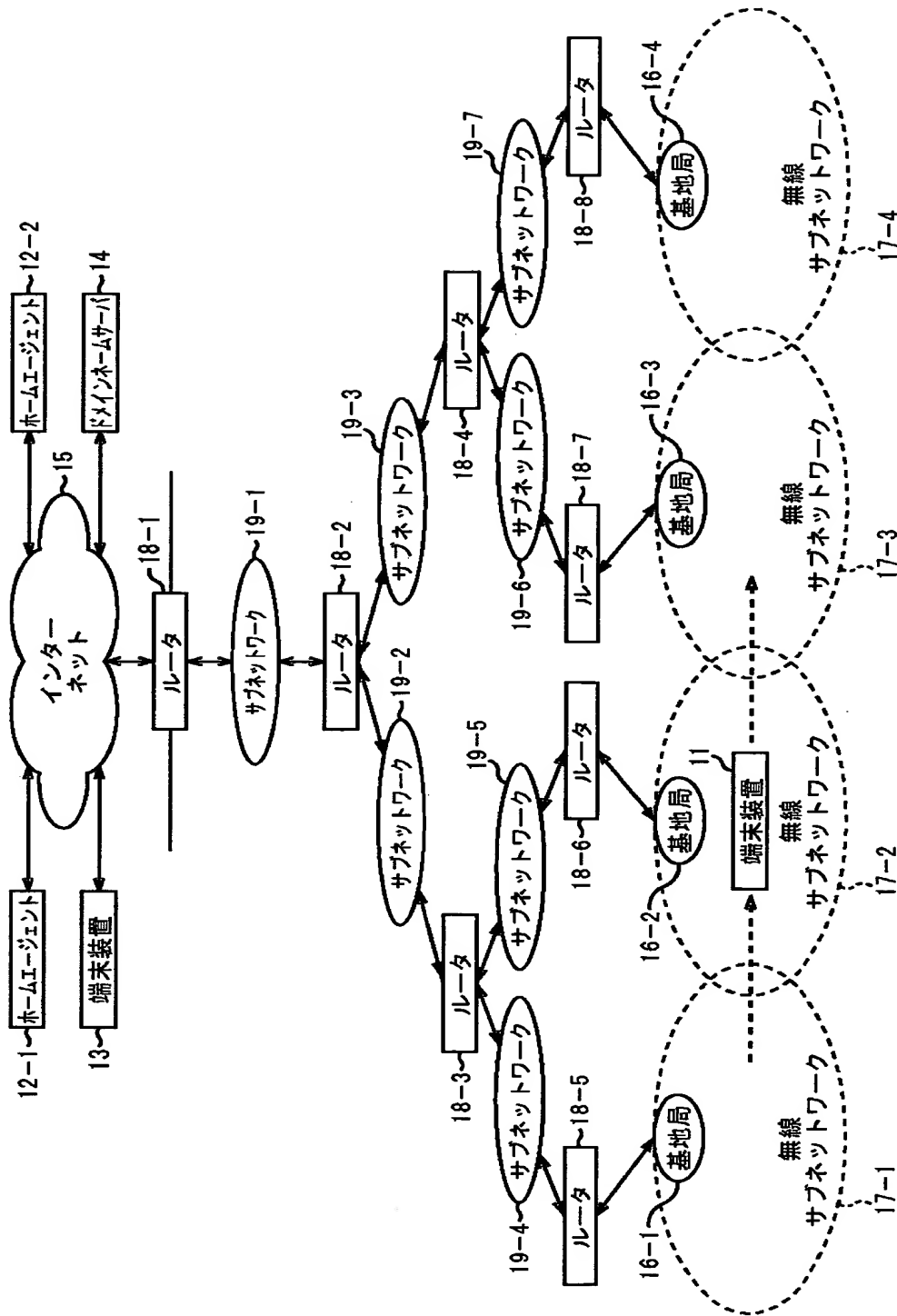
【図 1 4】

送信元: 端末装置1の気付アドレス 送信先: 端末装置3のアドレス
<送信元ヘッダ> 端末装置1のホームアドレス
<送信元ヘッダ> アップデート
<認証ヘッダ>

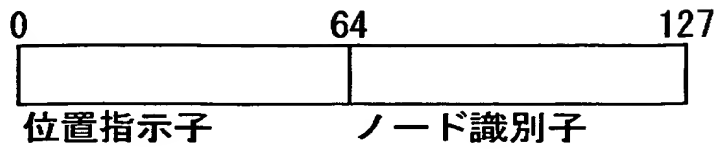
【図 1 5】

送信元: 端末装置1の気付アドレス 送信先: ホームエージェントのアドレス
<送信元ヘッダ> 端末装置1のホームアドレス
<送信元ヘッダ> アップデート
<認証ヘッダ>

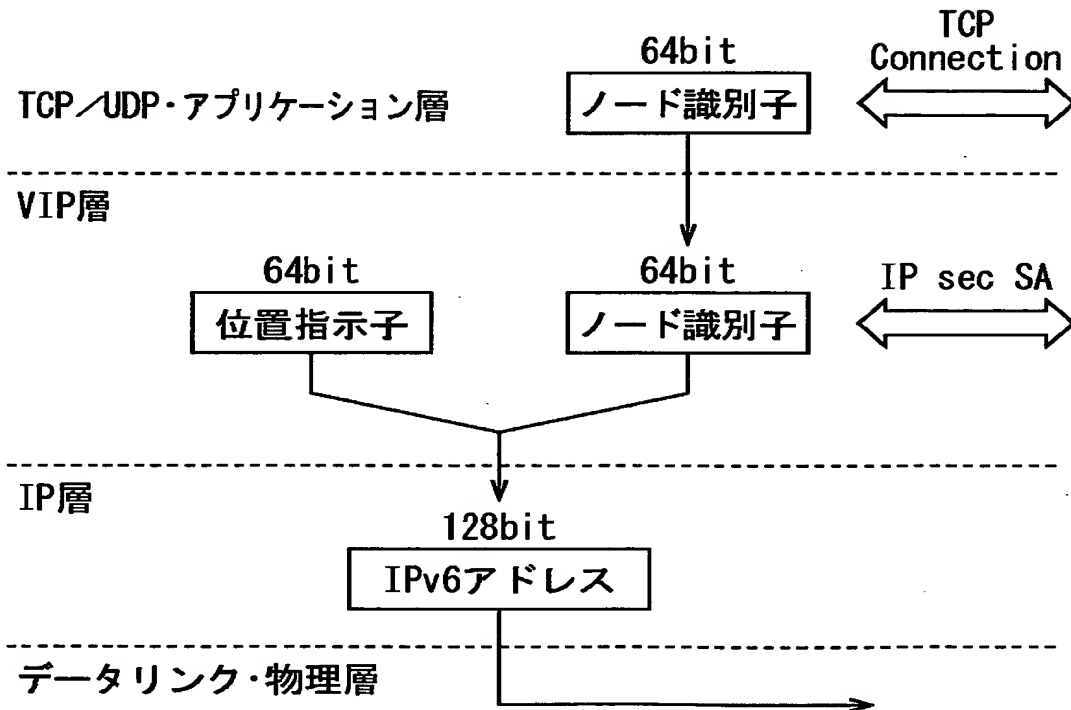
【図 16】



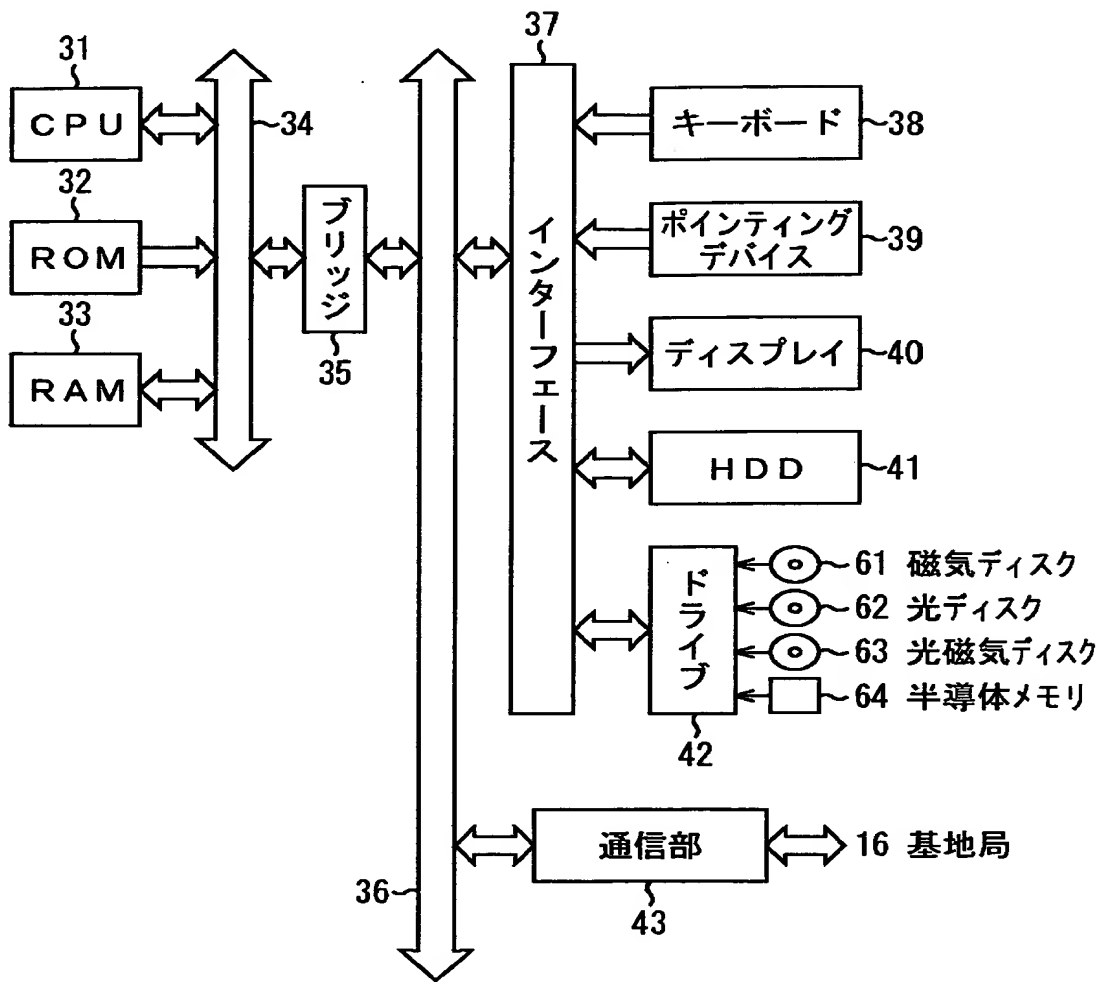
【図 1 7】



【図 1 8】

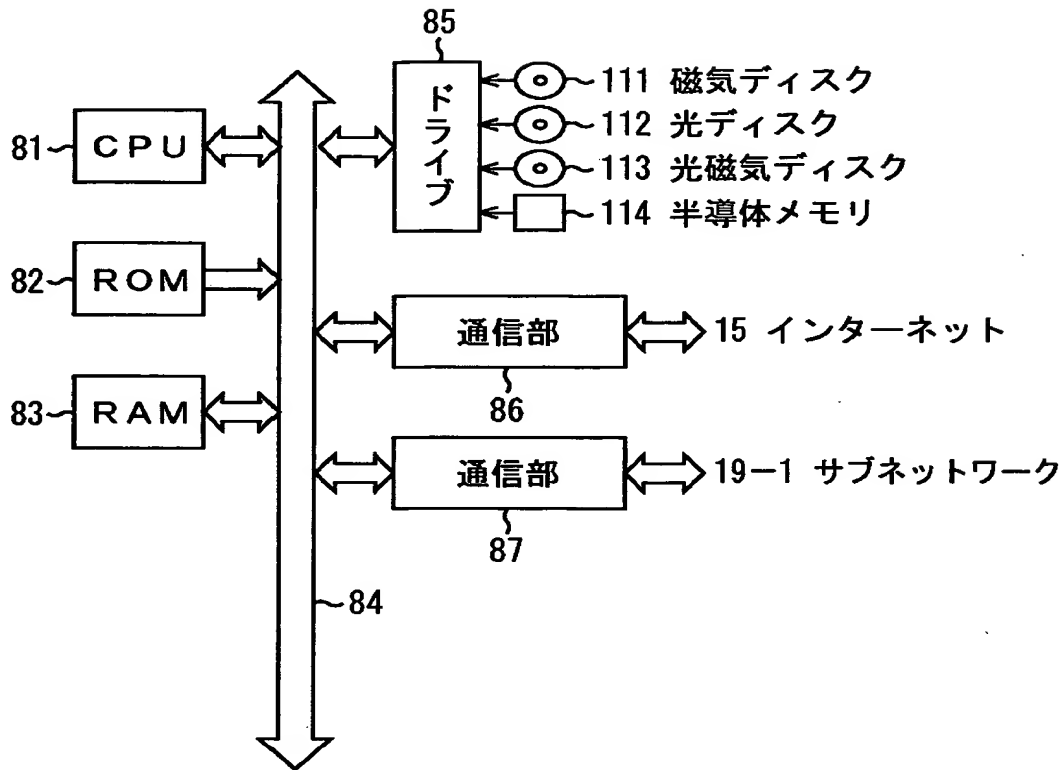


【図 1 9】



端末装置 11

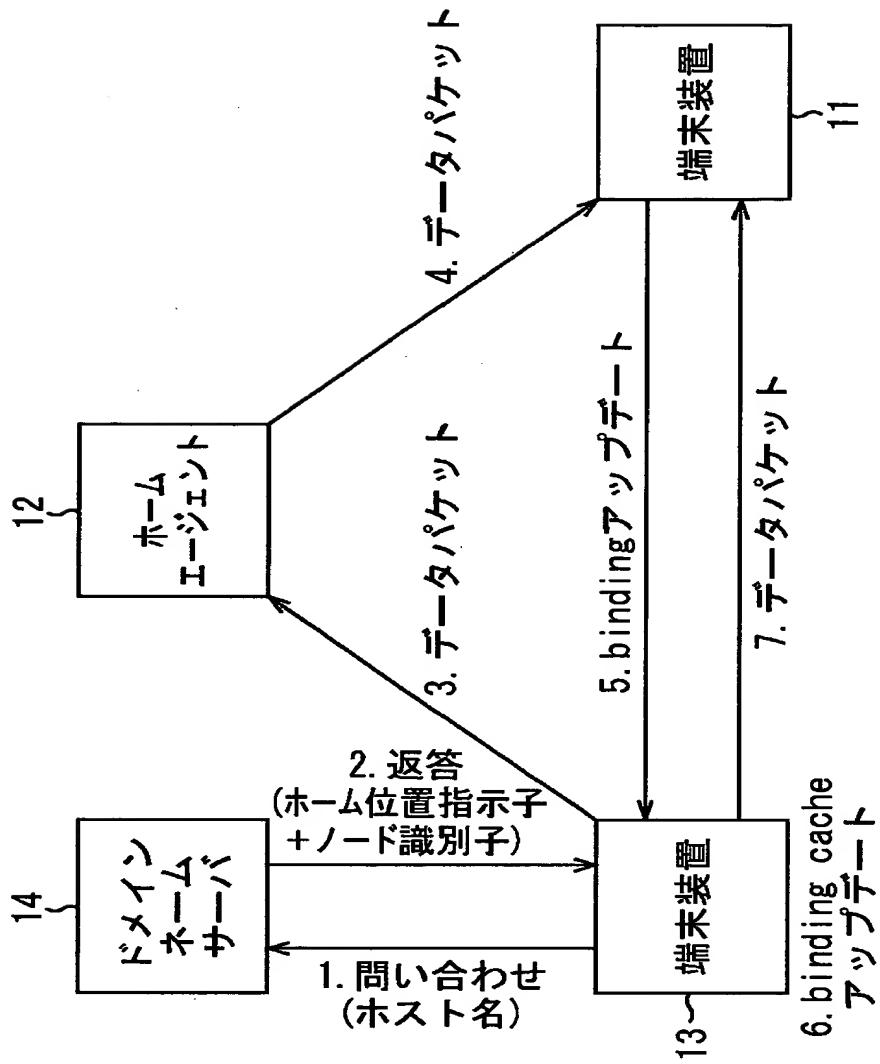
【図 2 0】



ルータ 18-1



【図 2 1】



【図 2 2】

ホスト名	ノード識別子	ホーム位置指示子
a a a a	$\alpha \alpha \alpha \alpha$	イイイイ
b b b b	$\beta \beta \beta \beta$	□□□□
c c c c	$\gamma \gamma \gamma \gamma$	ハ/V/V/V/V
⋮	⋮	⋮

【図 2 3】

送信元: 端末装置13のアドレス
送信先: 端末装置11のホーム位置指示子+ノード識別子
データ

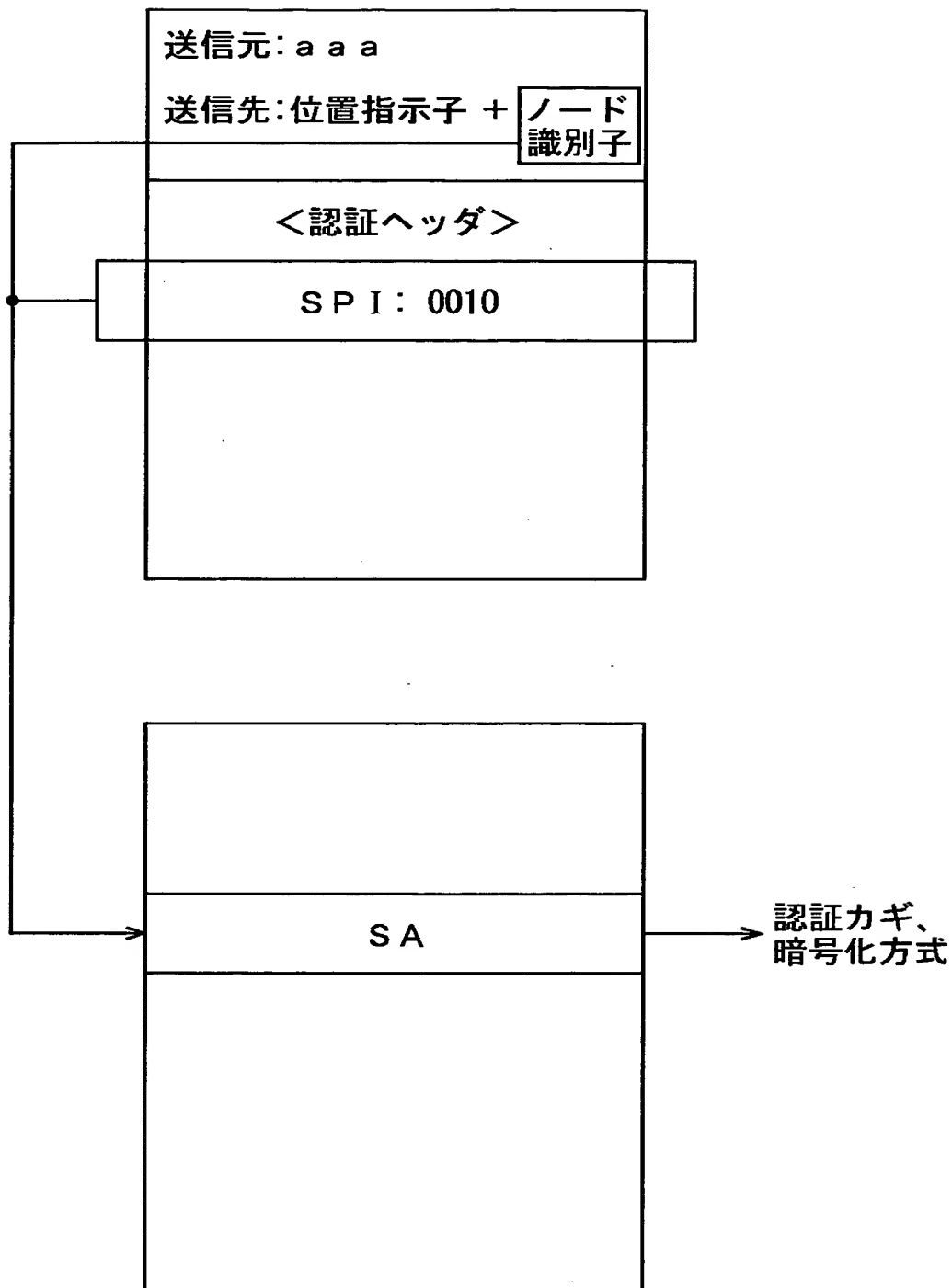
【図 2 4】

送信元: 端末装置13のアドレス
送信先: 端末装置11の現在位置指示子+ノード識別子
データ

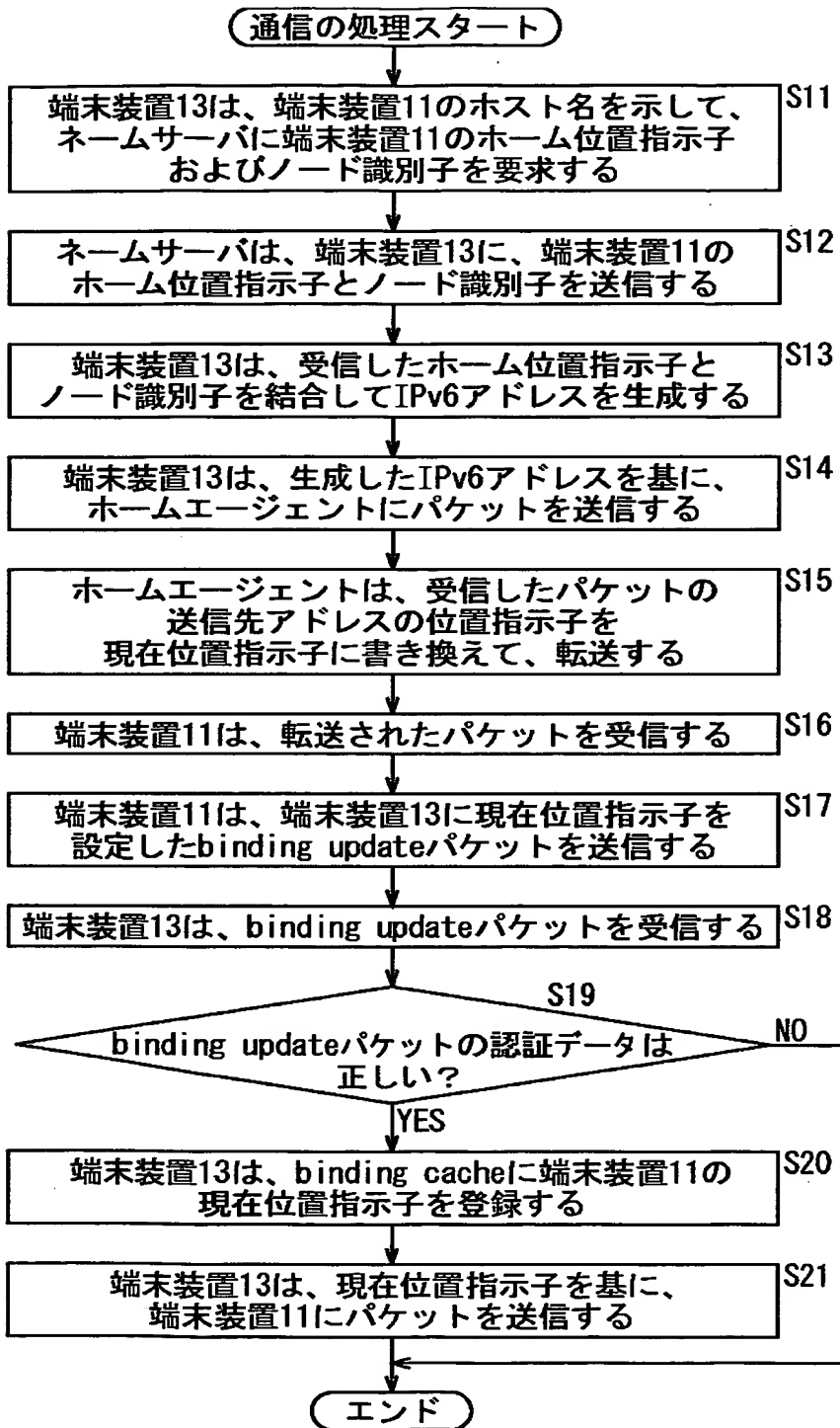
【図 2 5】

送信元: 端末装置13のアドレス
送信先: 端末装置11の現在位置指示子+ノード識別子
<認証ヘッダ>

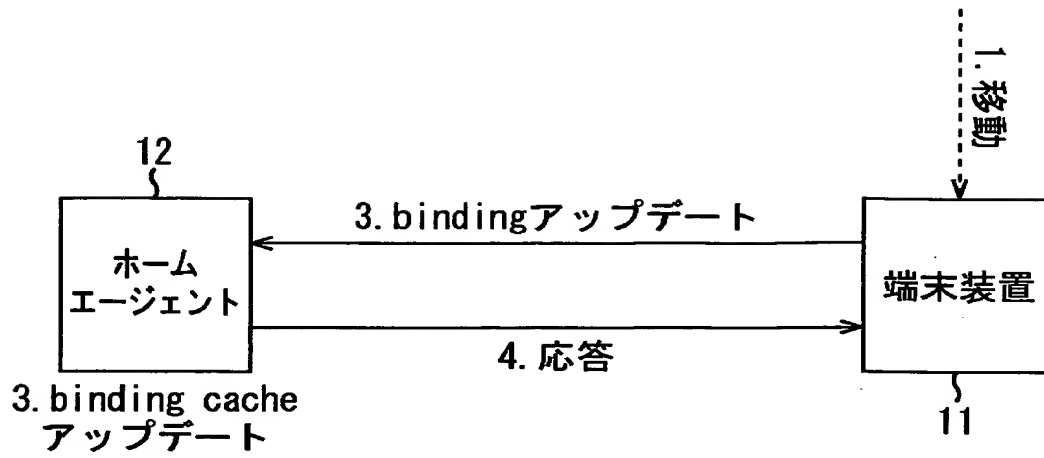
【図 2 6】



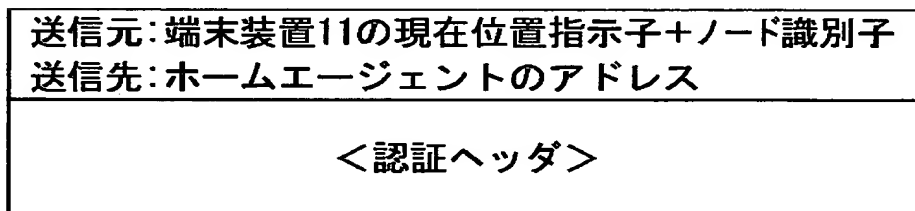
【図 2 7】



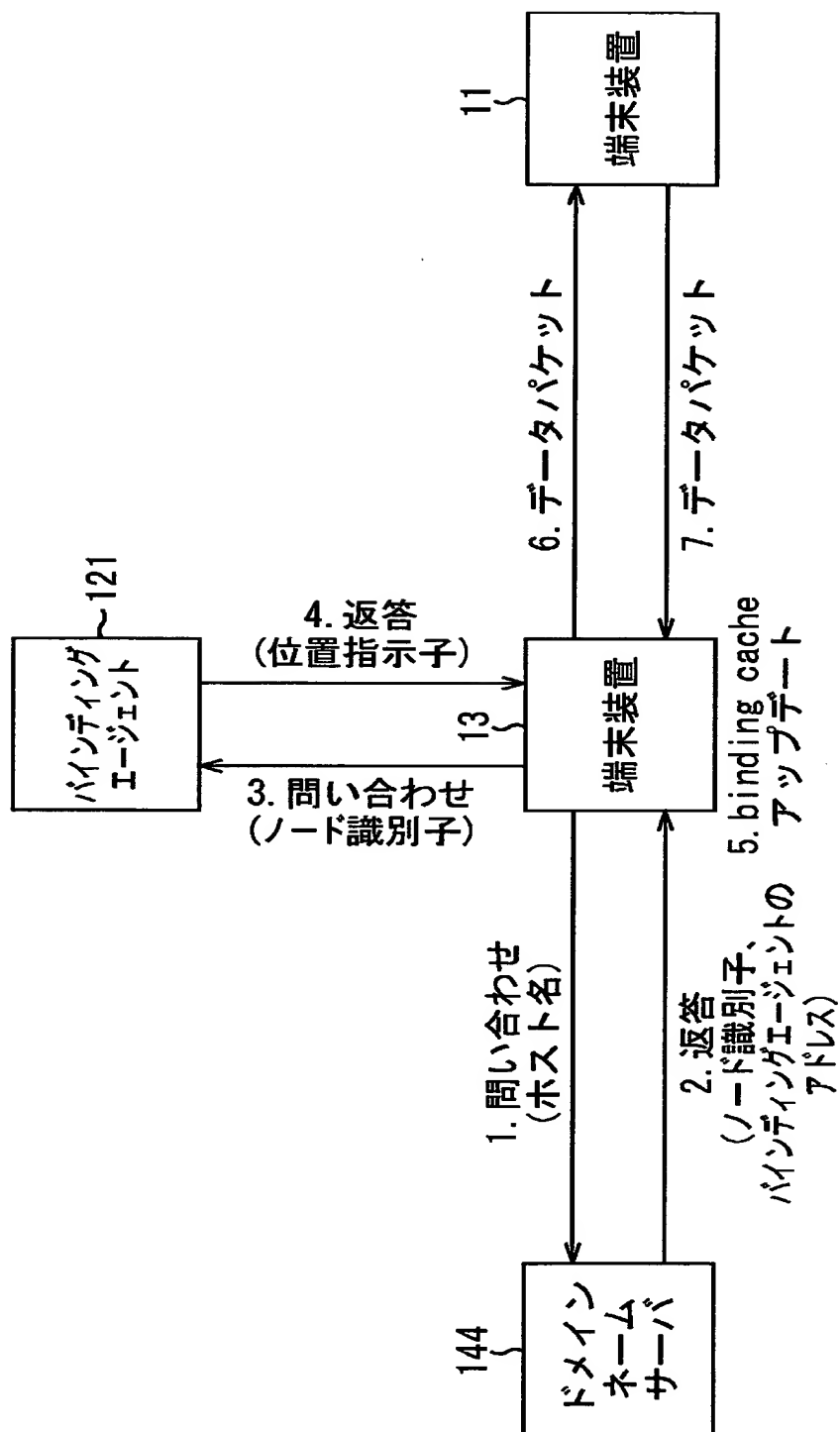
【図 2 8】



【図 2 9】



【図 30】



【図 3 1】

ホスト名	ノード識別子	バインディングエージェントアドレス
a a a a	$\alpha \alpha \alpha \alpha$	i i i i, j j j j, k k k k
b b b b	$\beta \beta \beta \beta$	m m m m
c c c c	$\gamma \gamma \gamma \gamma$	n n n n, o o o o
.....	.....	.....



【図 3 2】

ノード識別子	現在位置指示子
α α α α	ホホホホ

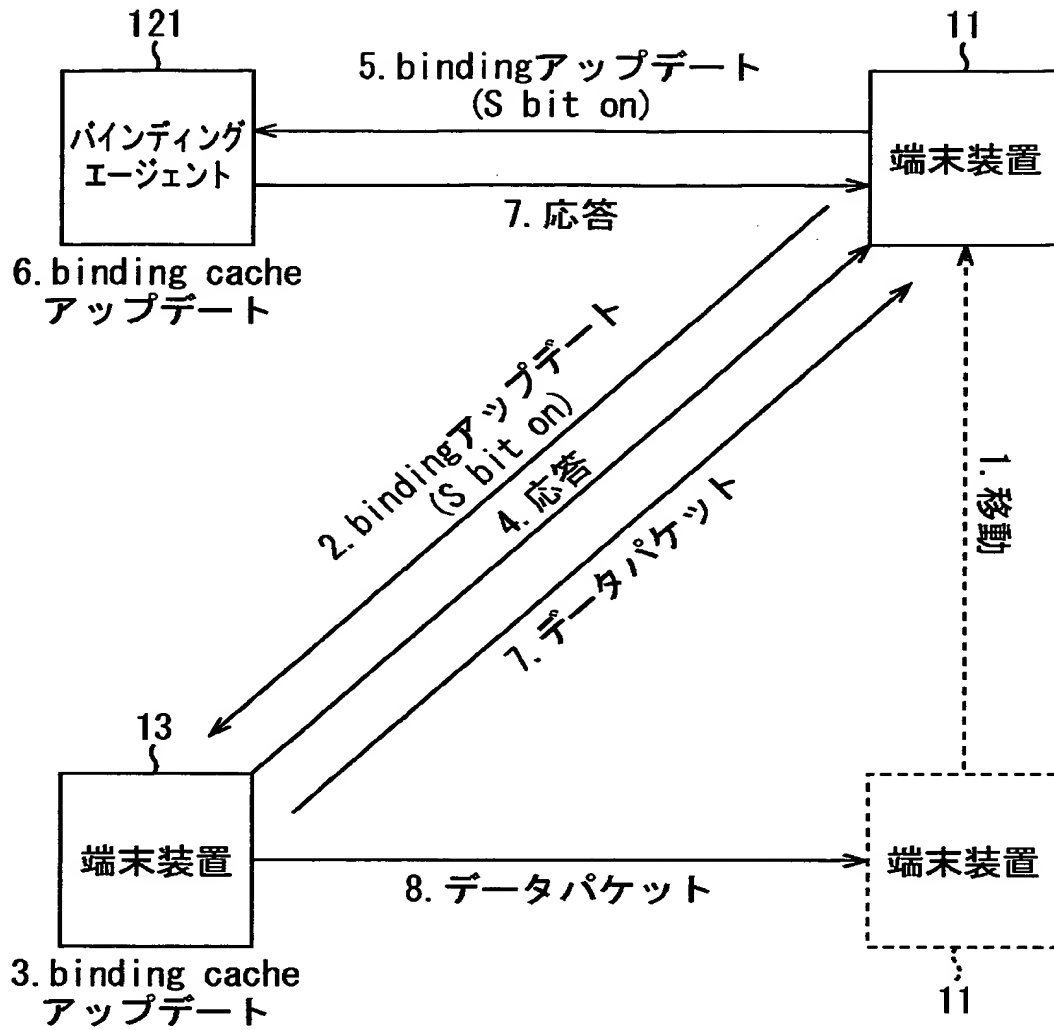
【図 3 3】

送信元: 端末装置13のアドレス 送信先: 端末装置11の位置指示子+ノード識別子
データ

【図 3 4】

送信元: 端末装置11の位置指示子+ノード識別子 送信先: 端末装置13のアドレス
データ

【図 3 5】



【図 3 6】

送信元: 端末装置11の新しい位置指示子+ノード識別子 送信先: 端末装置13のアドレス
＜認証ヘッダ＞
新しい位置指示子
古い位置指示子
現在時刻
有効時間

【図 3 7】

送信元: 端末装置11の新しい位置指示子+ノード識別子 送信先: バインディングエージェントのアドレス
＜認証ヘッダ＞
新しい位置指示子
古い位置指示子
現在時刻
有効時間

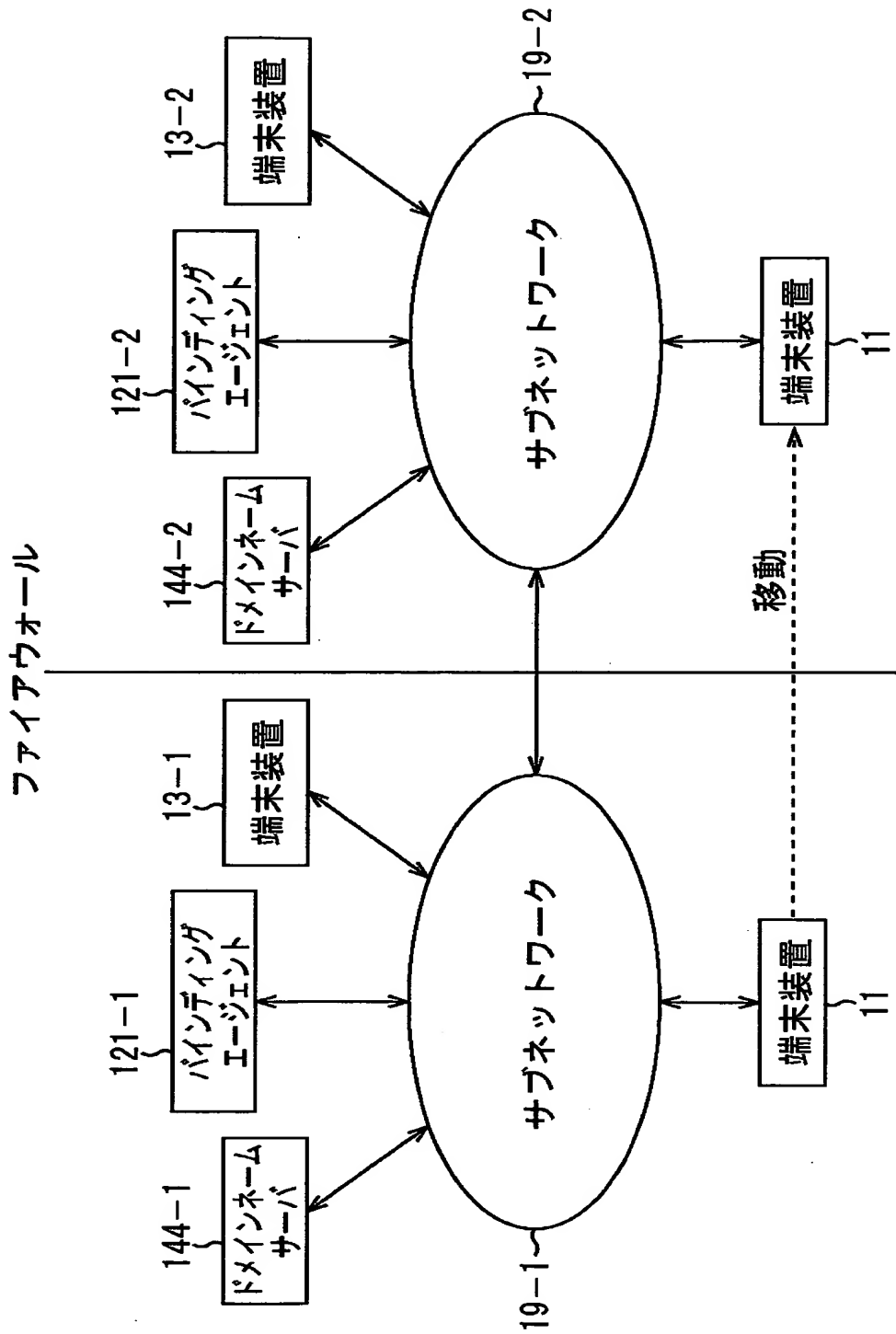
【図 3 8】

送信元: 端末装置13のアドレス
送信先: 端末装置11の新しい位置指示子+ノード識別子
データ

【図 3 9】

送信元: 端末装置13のアドレス
送信先: 端末装置11の古い位置指示子+ノード識別子
データ

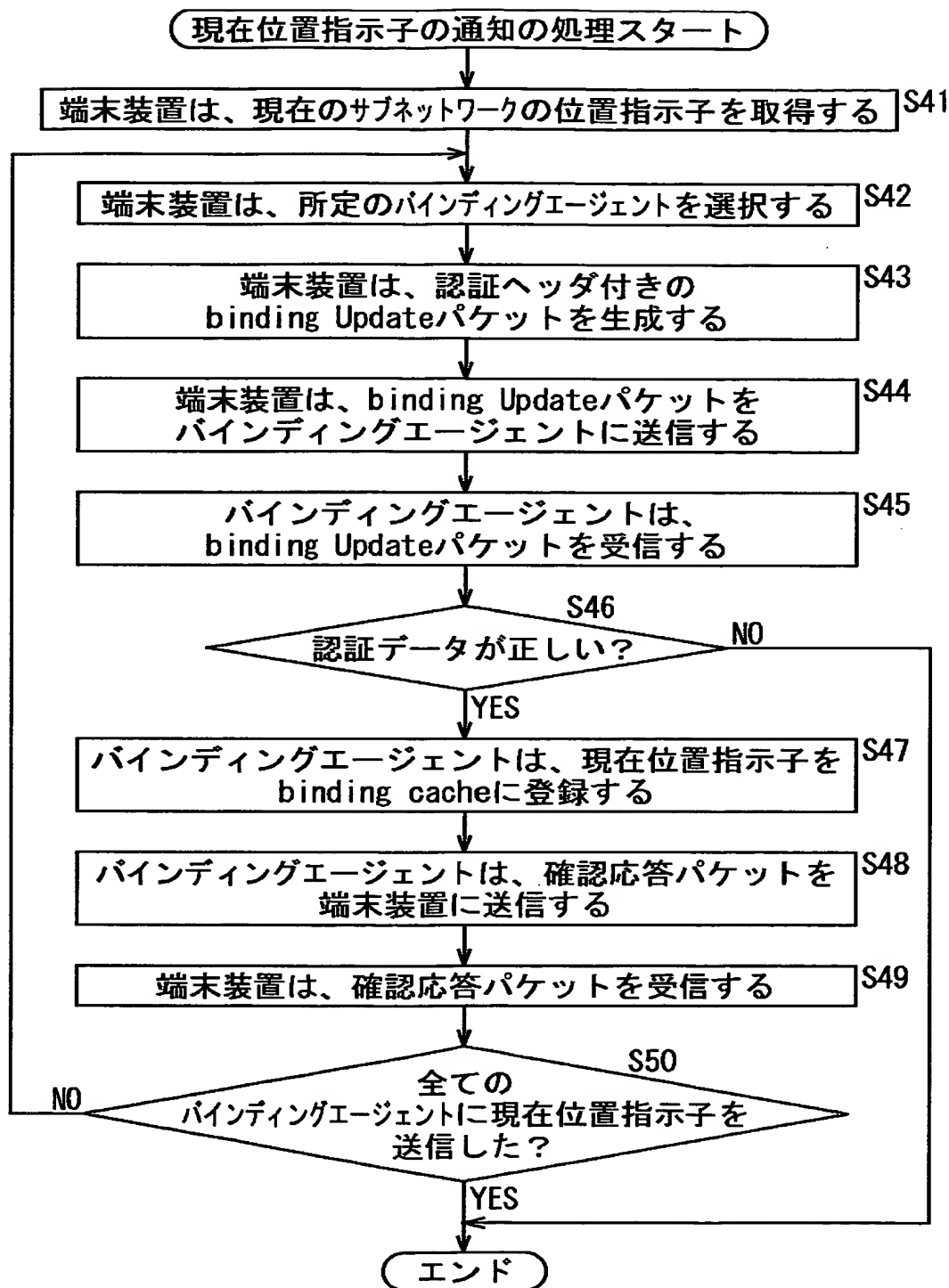
【図 40】



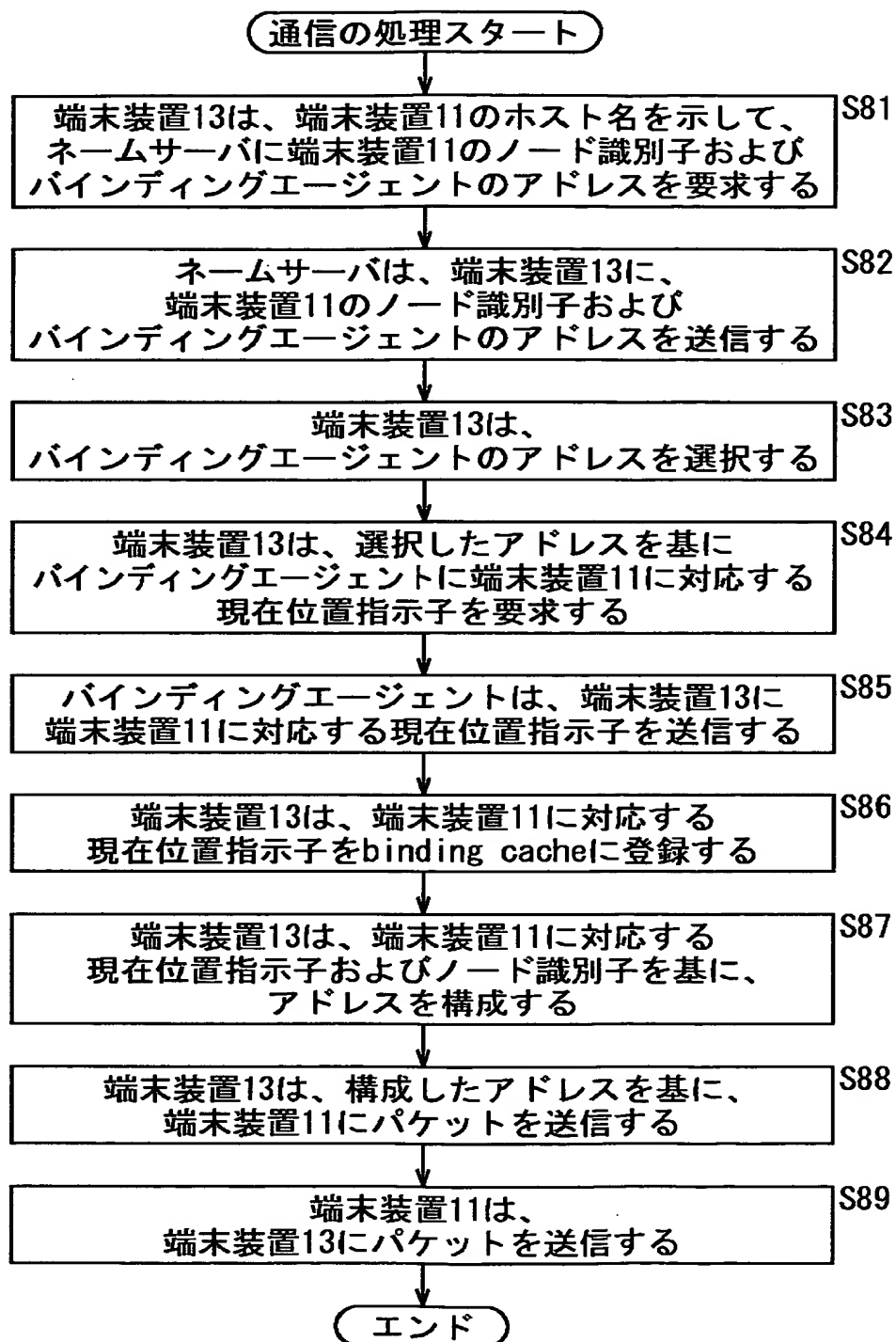
【図 4 1】

ノード識別子	新しい位置指示子	古い位置指示子	時刻	有効時間
$\alpha\alpha\alpha\alpha$	ホホホホ	タタタタ	10:14	20
$\beta\beta\beta\beta$	へへへへ	チチチチ	10:31	30
$\gamma\gamma\gamma\gamma$	トトトト	リリリリ	11:03	60
.....	.....	.....	.....	.....

【図 4 2】

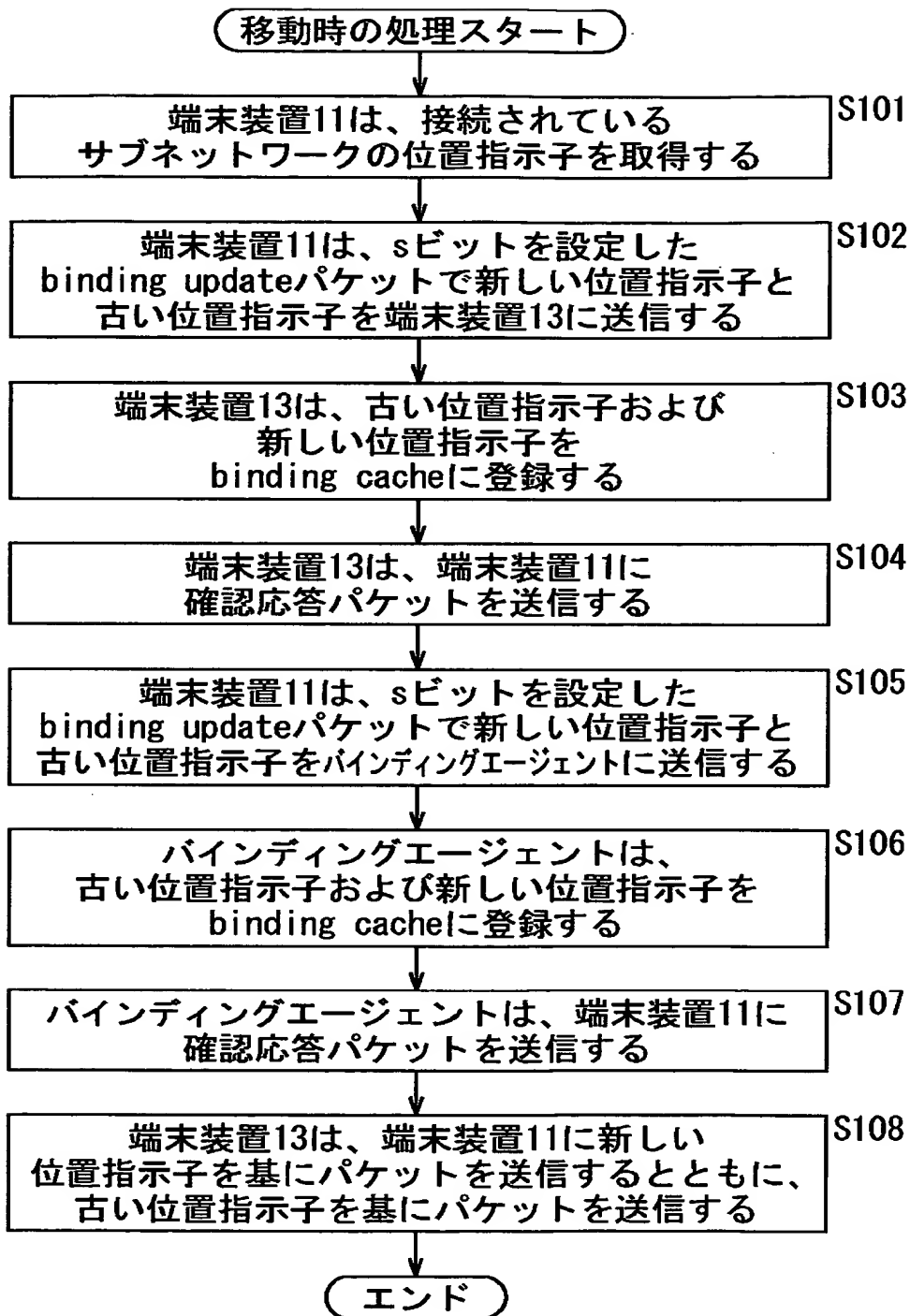


【図 4 3】

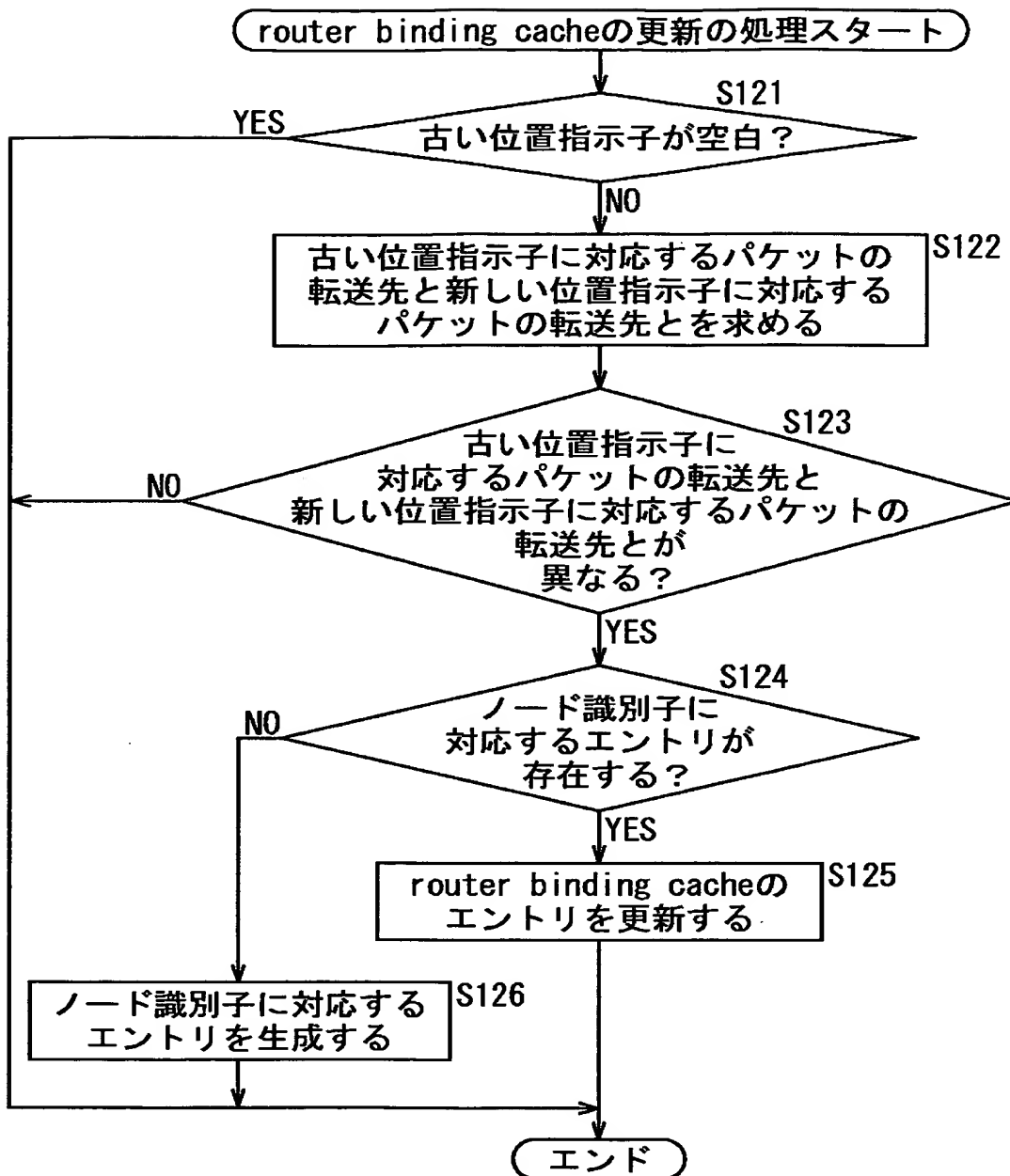




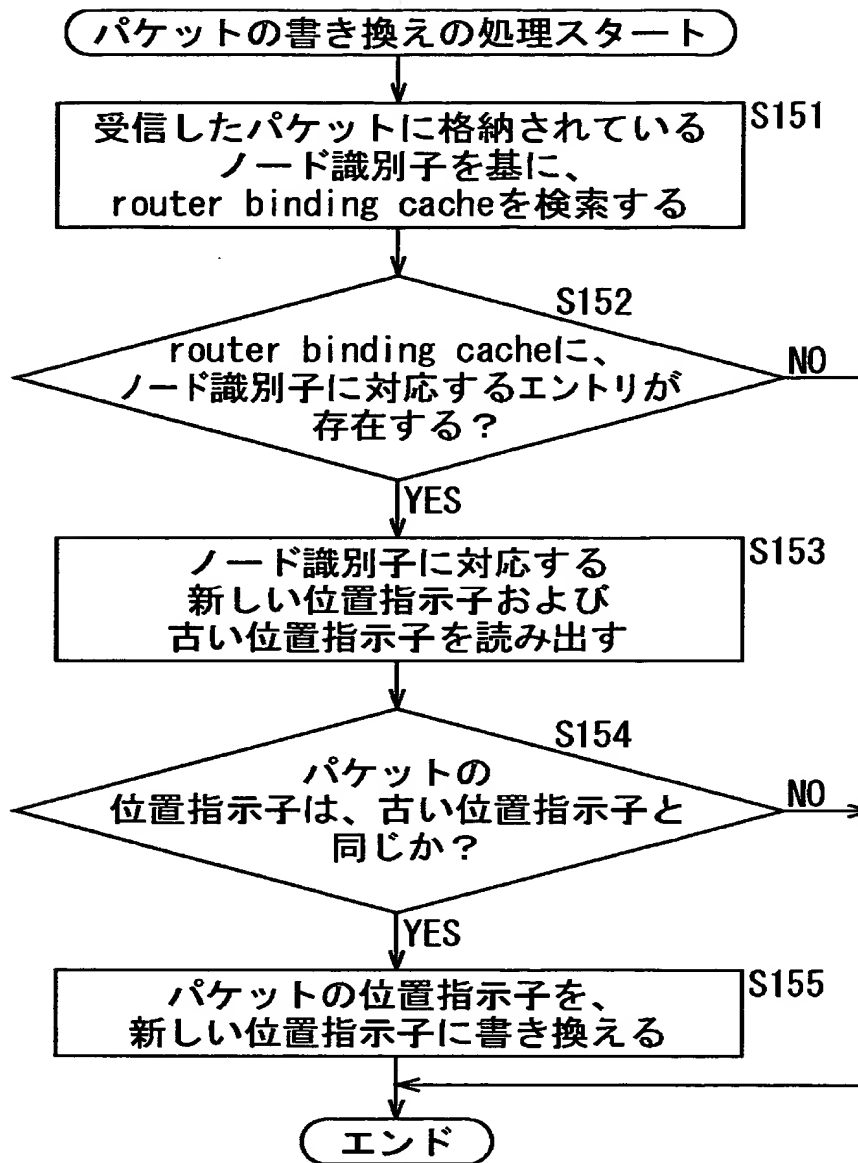
【図 4 4】



【図 4 5】



【図 4 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端末装置の状態にかかわらず、通信ができる。

【解決手段】 ドメインネームサーバ 1 4 4 は、端末装置 1 1 のホスト名に対応して、ノード識別子、および 1 以上のバインディングエージェント 1 2 1 のアドレスを記憶する。ドメインネームサーバ 1 4 4 は、端末装置 1 3 から端末装置 1 1 のホスト名と共に送信される、端末装置 1 1 のノード識別子およびバインディングエージェント 1 2 1 のアドレスの送信要求を受信する。ドメインネームサーバ 1 4 4 は、送信要求を受信したとき、端末装置 1 1 のノード識別子およびバインディングエージェント 1 2 1 のアドレスを選択する。ドメインネームサーバ 1 4 4 は、選択された端末装置 1 1 のノード識別子およびバインディングエージェント 1 2 1 のアドレスを端末装置 1 3 に送信する。

【選択図】 図 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
氏 名 ソニー株式会社